

**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL  
SERVICIO EN TALLERES POR MEDIO DEL ENTRENAMIENTO TÉCNICO  
TOMANDO COMO BASE DE ANÁLISIS Y ESTUDIO A GENERAL MOTORS  
COLMOTORES**

**SANDRA CONSTANZA ALVARADO VERA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ**

**2004**

**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL  
SERVICIO EN TALLERES POR MEDIO DEL ENTRENAMIENTO TÉCNICO  
TOMANDO COMO BASE DE ANÁLISIS Y ESTUDIO A GENERAL MOTORS  
COLMOTORES**

**SANDRA CONSTANZA ALVARADO VERA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Industrial**

**Director:  
CARLOS EDUARDO ROMERO ROJAS  
Ingeniero Industrial**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ**

**2004**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

(Reglamento de la Pontificia Universidad Javeriana, Artículo 23 de la Resolución No. 13 del 6 de Julio de 1964).

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a:

GENERAL MOTORS COLMOTORES por su colaboración, confianza y apoyo.

CETa por transmitir su invaluable conocimiento, sin el cual no hubiera sido posible la realización del trabajo.

Concesionarios y talleres autorizados Chevrolet® por su colaboración y ayuda para el análisis y conocimiento de la operación y gestión de los talleres de servicio.

Todas las personas pertenecientes al departamento de Servicio al Cliente y al Centro de Entrenamiento Técnico por su colaboración y ayuda incondicional.

Carlos Neira, Gerente de Servicio al Cliente, por su confianza, sus enseñanzas durante la Práctica Profesional y su ayuda para lograr realizar todas las actividades del Trabajo de Grado.

Carlos Eduardo Romero, director del Trabajo de Grado, por su ayuda para el correcto encause del trabajo, sus observaciones y su conocimiento como Ingeniero Industrial.

Mi familia y a mi novio Nano por su apoyo permanente durante estos cinco años de carrera.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN		
1	JUSTIFICACIÓN	18
2	MARCO TEÓRICO	23
	2.1 PROCESOS	23
	2.2 MEJORAMIENTO	24
	2.3 ESTRATEGIA	26
	2.4 CAPACITACIÓN ORGANIZACIONAL	28
3	OBJETIVOS	30
	3.1 OBJETIVO GENERAL	30
	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
4	DESCRIPCIÓN GENERAL DE GENERAL MOTORS COLMOTORES	31
5	ANÁLISIS DEL SISTEMA GENERAL DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS	37
	5.1 ESTRUCTURA DE OPERACIÓN Y SU SEGMENTACIÓN	37
	5.2 DEFICIENCIAS DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS	43
	5.3 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DE LOS VEHÍCULOS	43
	5.4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN Y GESTIÓN ACTUAL	44
	5.5 TIPO DE SERVICIO SOLICITADO EN LOS TALLERES	52
	5.6 TEMÁTICAS DE CAPACITACIÓN CON BASE EN FALLAS Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS	53
6	ELABORACIÓN DE UN MODELO CON BASE EN TALLERES PILOTO	54
	6.1 TALLERES SIGNIFICATIVOS DE LA OPERACIÓN DE GM COLMOTORES	54
	6.2 FRECUENCIA Y TIPO DE TRABAJO EN TALLERES	55
	6.3 DISEÑO DEL MODELO MATEMÁTICO	57
	6.4 SIMULACIÓN DEL MODELO DE ENTRENAMIENTO	65
	6.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN	67
7	DISEÑO DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO	79
	7.1 ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS, TIPO DE SERVICIO SOLICITADO Y ESTRUCTURA	79

7.2	ENTRENAMIENTO NECESARIO DE ACUERDO A ESTRUCTURA PROPUESTA	82
7.3	HERRAMIENTA PROPUESTA PARA DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN	89
7.4	FLUJO DE INFORMACIÓN PROPUESTO EN TALLERES	92
7.5	FLUJO DE INFORMACIÓN ENTRE TALLERES Y CENTRO DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO	95
8	DISEÑO DEL ESQUEMA DE SEGUIMIENTO A LA ESTRATEGIA	97
8.1	INDICADORES DE GESTIÓN EN TALLERES	97
8.2	INDICADORES DE GESTIÓN RESPECTO A LA ESTRATEGIA EN CENTRO DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO	101
8.3	REGISTROS DE LOS INDICADORES	102
8.4	METODOLOGÍA PARA AUDITORÍA DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO	102
9	EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA ESTRATEGIA SUGERIDA	107
	CONCLUSIONES	112
	RECOMENDACIONES	114
	BIBLIOGRAFIA	

## LISTA DE TABLAS

- Tabla # 1:** Resultado estadístico de la muestra de talleres.
- Tabla # 2:** Valores de las variables del modelo, para cada uno de los talleres de la muestra.
- Tabla # 3:** Probabilidad, Tiempo promedio de servicio y Tasa promedio de salida para cada especialización del taller.
- Tabla # 4:** Resultado estadístico del número de replicaciones necesarias de la simulación del modelo.
- Tabla # 5:** Costo de Entrenamiento de acuerdo a la estructura sugerida.
- Tabla # 6:** Costo de Capital.
- Tabla # 7:** Costo actual de los Retornos.
- Tabla # 8:** Flujo de Caja para Talleres en Bogotá.
- Tabla # 9:** Flujo de Caja para Talleres fuera de Bogotá.
- Tabla # 10:** Indicadores financieros para un taller promedio.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura # 1:** Resultados CSI. Comparativo meses desde Febrero de 2003 a Enero de 2004.
- Figura # 2:** Retornos. Comparativo meses desde Febrero de 2003 a Enero de 2004.
- Figura # 3:** Cumplimiento en entrega del vehículo. Comparativo meses desde Febrero de 2003 a Enero de 2004.
- Figura # 4:** Satisfacción con la atención del asesor de servicio. Comparativo meses desde Febrero de 2003 a Enero de 2004.
- Figura # 5:** Porcentaje de participación general. Comparativo años 2003 y 2004.
- Figura # 6:** Estructuras actuales de los talleres de GM COLMOTORES.
- Figura # 7:** Porcentaje de los talleres respecto al tipo de estructura.
- Figura # 8:** Organigrama general de los talleres.
- Figura # 9:** Proporción de Tipo de servicio solicitado en talleres.
- Figura # 10:** Casos de falla por sistema. Fuente: Centro de Asistencia Técnica GM COLMOTORES.
- Figura # 11:** Proporción de los trabajos solicitados en talleres según los sistemas del vehículo.
- Figura # 12:** Proporción de los trabajos solicitados en talleres según la sección para estructuras tipo 2 y 3.
- Figura # 13:** Proporción de los trabajos solicitados en Chevy Express para estructuras tipo 2 y 3.
- Figura # 14:** Proporción de los trabajos solicitados en Mecánica para estructuras tipo 2 y 3.
- Figura # 15:** Función de probabilidad de los tiempos entre llegadas de los vehículos para estructura tipo 1.
- Figura # 16:** Función de densidad de probabilidad del tiempo entre llegadas de los vehículos para estructuras tipo 2 y 3.
- Figura # 17:** Función de probabilidad de los tiempos de servicio para estructura tipo 1.

**Figura # 18:** Función de densidad de probabilidad del tiempo de servicio en sección de mecánica para las estructuras tipo 2 y 3.

**Figura # 19:** Función de densidad de probabilidad del tiempo de servicio en sección de Chevy Express para las estructuras tipo 2 y 3.

**Figura # 20:** Función de densidad de probabilidad del tiempo de servicio en sección de Latonería y Pintura.

**Figura # 21:** Causas de los retornos.

**Figura # 22:** Análisis de Pareto para Retornos.

## LISTA DE CUADROS

- Cuadro # 1:** Clasificación de los concesionarios en los tipos de estructuras actuales de los talleres.
- Cuadro # 2:** Componentes del modelo matemático de entrenamiento por medio de la especialización de trabajos.
- Cuadro # 3:** Algunos Indicadores para Talleres.

## LISTA DE DIAGRAMAS

- Diagrama # 1:** Diagrama de Bloques del Proceso de Prestación de Servicio ideal según Centro Entrenamiento Técnico.
- Diagrama # 2:** Diagrama de Bloques del Proceso de Prestación de Servicio actual de los talleres.
- Diagrama # 3:** Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 0 para el proceso de información actual del taller.
- Diagrama # 4:** Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 1 para el proceso de información actual del taller.
- Diagrama # 5:** Diagrama Causa Efecto situación actual de los talleres.
- Diagrama # 6:** Diagrama de Flujo para el proceso de servicio del taller Los Coches de la Sabana Tr. 49.
- Diagrama # 7:** Diagrama de Flujo para el proceso de servicio de Los Coches de la Sabana Calle 26.
- Diagrama # 8:** Diagrama de Flujo para el proceso de servicio de Continautos.
- Diagrama # 9:** Diagrama de Flujo para el proceso de servicio de Automotores San Jorge.
- Diagrama # 10:** Diagrama de Flujo para el proceso de servicio de Automotores La Floresta.
- Diagrama # 11:** Diagrama de Flujo para el proceso de servicio de Internacional de Vehículos.
- Diagrama # 12:** Diagrama de Flujo para el proceso de servicio de Autopacífico.
- Diagrama # 13:** Diagrama de Flujo de Información propuesto para los talleres.
- Diagrama # 14:** Diagrama de Flujo de Información propuesto entre los talleres y el Centro de Entrenamiento Técnico.

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo # 1:** Definición de Retorno.
- Anexo # 2:** Participación de General Motors con la marca Chevrolet® en el mercado nacional.
- Anexo # 3:** Resultados CSI y Retornos de febrero de 2003 a enero 2004.
- Anexo # 4:** Comentarios más frecuentes de los clientes en la encuesta del CSI.
- Anexo # 5:** Cadena de abastecimiento CET – Taller.
- Anexo # 6:** Pirámide del Mejoramiento.
- Anexo # 7:** Tipos de proceso intelectual.
- Anexo # 8:** Enfoques del proceso de desarrollo de personas.
- Anexo # 9:** Organigrama servicio al cliente GM COLMOTORES.
- Anexo # 10:** Cuestionario para entrevistas Centro de Entrenamiento Técnico.
- Anexo # 11:** Cuestionario para entrevistas Gerentes de Servicio Talleres.
- Anexo # 12:** Maya de Entrenamiento.
- Anexo # 13:** Perfiles de los cargos del taller.
- Anexo # 14:** Clasificación de los trabajos solicitados en talleres según los sistemas del vehículo y nivel técnico requerido.
- Anexo # 15:** Funciones de densidad de probabilidad para los tiempos entre llegadas y servicio dadas por SPSS®.
- Anexo # 16:** Tiempo promedio requerido para la elaboración de cada trabajo.
- Anexo # 17:** Estructura lógica del modelo en Arena®.
- Anexo # 18:** Estructura lógica del modelo para estructuras tipo 2 y 3 en Arena®.
- Anexo # 19:** Análisis de resultados de la simulación para Ayura Motor.
- Anexo # 20:** Análisis de resultados de la simulación para Automotores San Jorge.
- Anexo # 21:** Análisis de resultados de la simulación para Country Motor.

- Anexo # 22:** Análisis de resultados de la simulación para Autopacífico.
- Anexo # 23:** Análisis de resultados de la simulación para Internacional de Vehículos.
- Anexo # 24:** Análisis de resultados de la simulación para Los Coches de la calle 26.
- Anexo # 25:** Análisis de resultados de la simulación para Los Coches de la Tr. 49.
- Anexo # 26:** Análisis de resultados de la simulación para Continuautos.
- Anexo # 27:** Análisis de resultados de la simulación para Caminos Gasolina.
- Anexo # 28:** Análisis de resultados de la simulación para Antioqueña de Vehículos.
- Anexo # 29:** Análisis de resultados de la simulación para Automarcali.
- Anexo # 30:** Formato de herramienta para detección de causas en el diagnóstico inicial.
- Anexo # 31:** Formato de herramienta para detección de causa raíz de Retornos Internos y Externos.
- Anexo # 32:** Datos financieros para el calculo de proyecciones.
- Anexo # 33:** Proyecciones financieras para un taller promedio.
- Anexo # 34:** Estado de Resultados para un taller promedio.

## GLOSARIO

**Cartón de un vehículo:** Es donde se especifica los trabajos a realizar en determinado vehículo, se entrega al técnico en el momento en el que se le asigna el trabajo.

**CAT:** Centro de Asistencia Técnica de GM COLMOTORES. Este centro pretende ser un apoyo para los talleres dentro de COLMOTORES, ya que se encarga de resolver las inquietudes técnicas que se presentan en los talleres con el fin de que los trabajos se realicen de la mejor manera.

**CET:** Centro de Entrenamiento Técnico de GM COLMOTORES. El entrenamiento que se brinda a la red de concesionarios y talleres Chevrolet® es un servicio outsourcing y es prestado por una empresa llamada CETa Compañía de Entrenamiento Técnico Automotriz, esta empresa se encarga del entrenamiento de los técnicos Chevrolet®.

**C.S.I. Customer Satisfaction Index:** Es el índice de satisfacción del cliente que se maneja como indicador de gestión del área de Servicio al Cliente de GM COLMOTORES y de los departamentos de Servicio de cada taller. Este índice se calcula con base en una encuesta que se realiza a algunas de las personas a las que se les presta un servicio en el taller y se refiere, específicamente, a una de las 25 preguntas que constituyen el cuestionario de la encuesta. Esta pregunta resume la gestión del departamento de Servicio, ya que responde a la satisfacción general del cliente con el concesionario o taller. Sin embargo, en el cuestionario completo se hace referencia a la satisfacción del cliente, especificando diferentes aspectos del servicio, respondiendo principalmente a la atención recibida por parte del asesor de servicio, la satisfacción con la entrega del vehículo y otros aspectos importantes para el cliente, en el momento de requerir un servicio en el taller.

**Diagnóstico:** Análisis y determinación de la situación actual del vehículo.

**Eficiencia absoluta:** Es la eficiencia real del taller, no requiere comparación para que adquiera valor.

**Eficiencia relativa:** Se habla de este tipo de eficiencia, cuando la misma es comparada con otros factores por medio también de su eficiencia. En este caso, es cuando es comparada con otras secciones del mismo taller o con secciones de otros talleres.

**Inspección dinámica:** Es una inspección en la que se realiza una prueba de ruta del vehículo, generalmente se hace cuando éste tiene problemas de ruido.

**Inspección visual:** Es una inspección que se realiza cuando va a ser entregado el vehículo al cliente, generalmente se realiza en el momento en el que se hace el lavado del mismo.

**Maya de Entrenamiento:** Se refiere al programa de entrenamiento que se tiene para la capacitación de los técnicos en el CET. Este programa cubre desde nivel básico hasta especialización en las distintas ramas de estudio técnico de un vehículo y adicionalmente cuenta con una línea enfocada a la administración del taller.

**Orden de Trabajo (O.T):** Es el formato en el cual se ingresan los datos del vehículo, los datos del cliente y los trabajos de reparación o mantenimiento que le serán realizados al vehículo.

**Retorno:** Se refiere al hecho de que el cliente tenga que volver al taller. Un retorno puede darse por la misma causa de falla del vehículo, por la no realización completa de los trabajos solicitados o por cualquier otro motivo que el cliente considere que el taller no percibió para el buen desempeño de su vehículo. Ver ANEXO # 1 para obtener más información acerca de la definición de un retorno.

**Retrabajo:** se refiere al trabajo que en cierto momento a tenido errores y se requiere que se haga su corrección, estos defectos son detectados a tiempo antes de que el vehículo sea entregado a el cliente. El problema de los retrabajos radica en que se aumenta el tiempo de permanencia del vehículo en el taller y este, es un tiempo improductivo debido a que se requiere la utilización de recursos sin agregar valor a la operación. En el texto también se les llama retornos internos.

**Rombo:** Es un número que se le asigna al vehículo con el fin de ser identificado. Con este número es posible conocer datos del vehículo que son importantes para la identificación del mismo, dentro del taller, por ejemplo a cargo de qué asesor está el vehículo.

**Seguridad Activa:** Este tipo de seguridad se encuentra en los sistemas que hacen parte del vehículo (Sistema de frenos).

**Seguridad Pasiva:** Este tipo de seguridad se encuentra como accesorios del vehículo (airbag, cinturones inteligentes).

**Serie:** Cuando la cantidad de servidores en el sistema puede ser mayor o igual a dos. En el taller se refiere a cuando existe más de una sección en la que se tratan los vehículos.

**Solución curita:** Se refiere a la solución que se especifica antes de tener la solución definitiva a un problema de calidad de producto y que se brinda por parte del departamento de Calidad y Confiabilidad de GM COLMOTORES con el fin de dar una solución oportuna, así sea temporal, al área de Servicio al Cliente para que sea implementada en los talleres de servicio. Con esta solución se logra que el cliente no se sienta insatisfecho con el servicio y comprenda la situación que será corregida a la mayor brevedad.

**Tempario:** Es el tiempo estándar calculado para actividades de reparación y cambio de partes de los vehículos.

**Tercerización o Outsourcing:** Se refiere al hecho de que existen actividades que son realizadas por empresas o personas diferentes a la empresa que está siendo analizada, la cual subcontrata a esta empresa o persona para que realice ese trabajo. En este caso, la tercerización está dada por los trabajos de Latonería y Pintura y Trabajos realizados por Otros Talleres (TOT).

## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es el diseño de una estrategia que conlleve al mejoramiento de la calidad del servicio en talleres de General Motors Colmotores, los cuales están representados por la marca Chevrolet®, con el fin de obtener indicadores de servicio al cliente acordes a las capacidades y conocimientos de los técnicos del taller para mejorar la calidad de este servicio.

Con el fin de obtener este objetivo, el trabajo pretende diseñar una herramienta en la que los talleres, por si mismos, puedan detectar las necesidades de entrenamiento de sus técnicos con el fin de garantizar un buen servicio a sus clientes.

El plan de entrenamiento de los técnicos debe tener en cuenta aspectos como la estructura ideal de talleres, las tendencias tecnológicas de los vehículos, los futuros lanzamientos, las necesidades de capacitación de cada taller y las competencias o conocimientos básicos que debe tener el técnico de acuerdo a la estructura de prestación de servicios.

Por esta razón, se desarrolla un modelo con base en talleres piloto que por medio de la frecuencia de los trabajos solicitados en el taller, detecta necesidades de entrenamiento, de acuerdo a las colas que se presentan por cada una de las especializaciones que pueden existir en el taller y el porcentaje de utilización de los técnicos. A partir de este modelo, se definen las necesidades de entrenamiento y los conocimientos requeridos de los técnicos.

Según el análisis de esta información se plantea la estrategia para el mejoramiento de los talleres, la cual está constituida básicamente por una nueva estructura determinada por el entrenamiento, la cual está sujeta a mejoras en la calidad del servicio.

Es importante destacar que este trabajo es elaborado para General Motors Colmotores, específicamente para el departamento de Servicio al Cliente.

## INTRODUCCIÓN

La industrialización y globalización han hecho que los precios de los productos disminuyan y que todos tiendan a un mismo valor, ya que es complicado variar los márgenes debido a que el objetivo fundamental es seguir manteniéndose en el rango de competitividad.

Dado que esto se desarrolla cada vez con más fuerza, la desviación estándar de los precios tiende a cero, esto quiere decir que el precio ya no va a ser un elemento que haga diferencia en la decisión de compra del consumidor, generando así una preocupación en las empresas por generar un factor que el cliente final sienta como único de esa empresa y que la haga auténtica obteniendo un elemento que motivaría la compra del producto o servicio.

Debido a esta preocupación el servicio post venta se ha convertido en ese factor diferenciador que las empresas pueden explotar con el fin de transmitir al cliente respaldo, confianza en el producto, en la marca y en que su decisión de compra será la correcta si invierte su dinero en el producto o servicio que le ofrece esta empresa.

Es por esta razón que la realización de este trabajo es una gran oportunidad para que GENERAL MOTORS COLMOTORES siga siendo la marca líder en el país (Ver ANEXO # 2), fortaleciendo sus talleres para garantizar al cliente final que tiene el respaldo de esta empresa y que puede confiar en que está comprando un producto con una amplia cantidad de ventajas, dentro de las que se encuentra la calidad del servicio post venta.

Como el servicio se lleva a cabo en los talleres Chevrolet®, es de gran importancia el conocimiento que tengan los técnicos de la red sobre todos los sistemas del vehículo, para garantizar que los trabajos se realicen de una forma adecuada.

Con el fin de lograr esta eficiencia, el diseño de la estrategia para el mejoramiento de la calidad del servicio en talleres está enfocada a que el entrenamiento de los técnicos debe ser suficiente, económico y oportuno, puesto que debe tener un nivel suficiente para la elaboración del trabajo; económico en términos de un entrenamiento de acuerdo a las necesidades del taller y oportuno para lograr la satisfacción del cliente.

## 1. JUSTIFICACIÓN

Actualmente se están llevando a cabo negociaciones de libre comercio en las cuales se pretende eliminar progresivamente las barreras al comercio y a la inversión, lo que tiene como fin disminuir o eliminar los aranceles de importación de productos o servicios. Estas negociaciones de libre comercio están haciendo pensar a las empresas en cuanto a la manufactura de los productos, ya que puede en cierta forma ser más costoso producir que importar el producto. En general, las empresas colombianas que cuentan con un proceso productivo tendrán que analizar los costos de producir frente a los costos de importar para lograr una ventaja competitiva.

Las líneas de producción tendrán que ser productivas en términos de efectividad y costos para que puedan competir con el precio de un producto cuando es importado. Específicamente, la línea de ensamble de GM COLMOTORES tendrá que ser muy productiva para que pueda competir en precio con las otras ensambladoras del país y para que sea más rentable producirlo que importarlo, si decide producirlo.

Esta situación hace pensar que GM COLMOTORES tendrá que hacer una comparación entre ensamblar un vehículo en el país o importarlo, lo que puede ocasionar que haya una disminución en la cantidad de productos que están siendo ensamblados en el país actualmente y comenzar a importar una mayor cantidad, por las ventajas que los tratados ofrezcan, ya que las tasas arancelarias serán muy bajas o nulas y de esta manera tendrá un precio más competitivo. Entonces de cualquiera de las dos formas: ensamblando en el país o importando, la empresa conseguirá tener un precio competitivo dentro del país.

Este panorama permite visualizar que la competencia entre las ensambladoras colombianas y las otras marcas de vehículos importados va a ser muy reñida, ya que los precios de los vehículos serán muy similares por las estrategias que asumirán las ensambladoras al importar o ensamblar los vehículos y las estrategias de las empresas que solo importan y comercializan. Por esta razón, se concluye que seguramente el factor diferenciador entre comprar un vehículo u otro será el SERVICIO AL CLIENTE y el respaldo que el consumidor encuentre en la marca.

El Servicio al Cliente que se tratará en el proyecto va a estar relacionado con el respaldo que pueda ofrecer la marca y la atención a los clientes en los talleres de servicio automotriz, ya que como se observará posteriormente el servicio en el taller es un factor que el cliente percibe como respaldo y confianza en la marca y que además, en determinado momento, puede influir positiva o negativamente en la decisión de compra de un nuevo vehículo. Es por esta razón que el buen Servicio al Cliente en el taller es fundamental para que Chevrolet® siga siendo la marca mejor posicionada en el país. Ver ANEXO # 2 en el que se muestra la participación de GENERAL MOTORS en el Mercado nacional.

Según varios medidores que se mantienen en continua revisión en el Área de Servicio al Cliente de GM COLMOTORES se puede observar la satisfacción que tiene el cliente cuando acude a la prestación de un servicio en el taller. Estos indicadores servirán de



determinar que puede ser por descuido del técnico y de la persona encargada de entregar el vehículo al cliente, lo que se definiría como un problema de estándares de calidad en el concesionario, ya que debería existir una revisión del vehículo antes de ser entregado al cliente; en otro caso podría ser un error de diagnóstico o de desconocimiento de la falla por parte del técnico, que después de la revisión en el taller se presenta de una forma diferente, pero que la esencia del problema sigue apareciendo en el vehículo.

En este orden de ideas se puede apreciar que el entrenamiento de los técnicos es vital para la total satisfacción de los clientes y para el posicionamiento de la marca en el país, ya que el entrenamiento técnico es parte fundamental para el cumplimiento de los valores esperados por el cliente.

En el momento, el entrenamiento que se lleva a cabo se hace con criterios poco especificados, ya que el entrenamiento se realiza según la percepción de los Gerentes de Servicio del taller, de los Ingenieros de Servicio de GM COLMOTORES o de las personas que trabajan en entrenamiento, lo que no garantiza que sea totalmente éste el entrenamiento adecuado. En algunos procesos la percepción de las personas conectoras de los mismos es válida, pero esto debe estar soportado con estándares que lleven a la correcta realización de los objetivos del proceso. En este caso se necesitan estándares de servicio que garanticen que el entrenamiento sea consecuente con las necesidades del taller para obtener correctos resultados conforme a alcanzar la satisfacción del cliente.

Otro problema que se detecta en el entrenamiento es que no se llevan medidores respecto al impacto que causa el entrenamiento técnico en los resultados del taller, lo que hace pensar que no se tiene una relación directa entre el entrenamiento y los resultados que causa el taller en los clientes, primero porque no existe una medición respecto a qué tanto está sirviendo el entrenamiento y segundo porque no se realiza el entrenamiento enfocado a las necesidades que el taller a manifestado previamente, porque tampoco se cuenta con un sistema que sea capaz de recolectar y presentar las necesidades de entrenamiento para el correcto funcionamiento del taller.

Todas estas deficiencias que se han planteado representan para el profesional en Ingeniería Industrial oportunidades de mejoramiento de un proceso que abordadas a través de Indicadores de Gestión, Procesos de mejoramiento, Capacitación organizacional, Calidad de Servicio, Sistemas de Información, entre otros, conducirán a la Compañía al exitoso cumplimiento de su Estrategia Corporativa y a la razón por la cual se necesita un proceso de mejoramiento, incrementar el desempeño y valor de la organización.

La importancia de la Logística en los procesos, viéndose como la administración de la cadena de abastecimiento es un factor de obtención de ventajas competitivas. Es por esta razón que se tendrá en cuenta para la realización de la estrategia de mejoramiento, ya que tiene en cuenta la cadena de abastecimiento, la cual tiene como entes principales el CET, el taller y el cliente.

El CET es el proveedor del producto o servicio, en este caso el proveedor del entrenamiento.

El taller es la empresa que adquiere el producto o servicio que entrega el CET con el fin de cumplir con las expectativas del cliente. Esta cadena se encuentra dentro de una cadena más amplia que incluye al cliente final, que es al que se quiere satisfacer para que el proceso genere total valor agregado. Ver ANEXO # 5. Con este y otros conceptos de mejoramiento como son la implementación de indicadores de gestión para medir el funcionamiento de las dos entidades que se tendrán en cuenta junto con los indicadores de Servicio al Cliente, mejoramiento de Servicio y los Sistemas de información entre otros, se pretende plantear un proyecto que unido al conocimiento de un Ingeniero Industrial logre obtener ventaja competitiva para la empresa GM COLMOTORES.

Además es importante destacar que las variables que afectan a un taller de servicio en particular se presentan de la misma manera en otro taller de servicio de GM COLMOTORES. Por esta razón, el estudio sirve para que sea implantado en cualquier taller, teniendo en cuenta su estructura y el diseño de las actividades que se trabajan en el taller en particular, características que el estudio tendrá en cuenta.

De esta manera se pretende realizar el proyecto titulado *'DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO EN TALLERES POR MEDIO DEL ENTRENAMIENTO TÉCNICO TOMANDO COMO BASE DE ANÁLISIS Y ESTUDIO A GENERAL MOTORS COLMOTORES'* como una herramienta en la obtención de ventajas competitivas de la empresa en la cual se implante el diseño.

De esta forma, la realización de este proyecto constituirá una herramienta valiosa para investigadores, estudiantes o empresarios del sector automotriz que vean la importancia de implementar una estrategia que tenga que ver con mejoramiento del proceso de entrenamiento en talleres de Servicio, siendo esta, una oportunidad para la obtención de ventajas competitivas y por ende, mejor posicionamiento de la empresa en el sector automotriz.

Adicionalmente, este proyecto brinda la posibilidad de incrementar la efectividad en la solución de problemas técnicos y en la toma de decisiones, ya que se brindará información precisa y oportuna sobre calidad de servicio y entrenamiento requerido por cada técnico, permitiendo un correcto desempeño individual y el establecimiento de competencias de los talleres.

Durante la realización del proyecto se pretende reafirmar la condición de Ingeniero Industrial de la autora, ya que a través de la realización de éste se aplicarán herramientas aprendidas durante su proceso de formación académica, las cuales al ser aplicadas al caso particular darán paso a conceptos adaptados y nuevos de su autoría, que tendrán como base conocimientos teóricos y prácticos que contarán a su vez con su ingenio y capacidad intelectual. Los conceptos que se tendrán en cuenta tienen que ver con los expuestos anteriormente y otros que serán nombrados durante la realización del trabajo.

La realización de este proyecto es llevada a cabo por un Ingeniero Industrial, ya que su formación es necesaria para, en primer lugar, detectar los problemas actuales viéndolos como oportunidades tanto para el macro y micro sector, como para el sector interno. Además, el Ingeniero Industrial principalmente se ocupa del mejoramiento de los

procesos por medio de herramientas que conlleven al correcto desarrollo de los negocios. La realización de la estrategia tiene que ver específicamente con los temas que se plantearon anteriormente, los cuales pueden ser mejor analizados y le conciernen específicamente al profesional en Ingeniería Industrial no solo por su interpretación de los mismos y estructura conceptual mental, sino también por su capacidad para el desarrollo de proyectos enfocados en estos temas.

Es importante destacar que este trabajo se desarrolla para GENERAL MOTORS COLMOTORES, específicamente para el departamento de Servicio al Cliente.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 PROCESOS

Para competir, una empresa debe tener en cuenta herramientas como rediseño de procesos, benchmarking, mejoramiento continuo y otros. Para mejorar los procesos de los negocios se deben tener en cuenta las siguientes fases:<sup>1</sup>

- Organizarse para el mejoramiento: Esto incluye equipos de mejoramiento de procesos y plan de proyectos.
- Comprender el proceso.
- Simplificar el proceso.
- Implementación, mediciones y controles.
- Mejoramiento continuo.

#### 2.1.1 Procesos de servicio

Existen ciertas características de los procesos de servicio que los hace diferentes del resto de procesos como son que los servicios reflejan el comportamiento del proveedor, que una vez que se pierde la oportunidad no hay una segunda alternativa, el cliente forma parte del proceso, y sobretodo, que el cliente es el que evalúa, hacen que el proceso de servicio sea uno de los más importantes de la cadena de abastecimiento. Como bien dice H. James Harrington: “Las posibilidades de que las organizaciones pierdan sus clientes se triplican más cuando suministran un servicio deficiente, que por malos productos”.<sup>2</sup>

Para tener un proceso de servicio que cuente con calidad se deben tener por lo menos los siguientes aspectos dentro del proceso:

- Tener interfaces amigables con el usuario.
- Proporcionar entrenamiento relacionado con los cargos.
- Desarrollar y mantener una organización orientada y enfocada en el cliente.
- Reducir el tiempo de respuesta.
- Desarrollar empleados con empowerment.

---

<sup>1</sup> HARRINGTON, James. Administración total del mejoramiento continuo, Bogotá: Mc. Graw Hill, 1997, Pág. 341-343

<sup>2</sup> *Ibíd.* Pág. 390.

## 2.2 MEJORAMIENTO

### 2.2.1 Concepto de mejoramiento

El concepto de mejoramiento lo han dado varios autores que se presentan a continuación:<sup>3</sup>

James Harrington (1993), para él mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

Fadi Kabboul (1994), define el Mejoramiento Continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado.

Abell, D. (1994), da como concepto de Mejoramiento Continuo una mera extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, que afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado (tomado del Curso de Mejoramiento Continuo dictado por Fadi Kbbaul).

L.P. Sullivan (1994), define el Mejoramiento Continuo, como un esfuerzo para aplicar mejoras en cada área de las organización a lo que se entrega a clientes.

Edward Deming (1996), según la óptica de este autor, la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

### 2.2.2 Metodología de mejoramiento

Existe una metodología combinada que se llama “Administración total del mejoramiento continuo”<sup>4</sup>. Ver ANEXO # 6 La pirámide de la metodología de mejoramiento.

#### **Fundamentos de la pirámide del mejoramiento:**

El propósito de cualquier organización progresiva, duradera es proporcionar productos y servicios a sus clientes que tengan mayor valor, una calidad mejor, y sean menos costosos que los ofrecidos por otras organizaciones. Pero también tiene una obligación con los grupos de interés, que incluyen a inversionistas, a la gerencia, a empleados, a los proveedores y a la comunidad. Las organizaciones verdaderamente grandes proporcionan seguridad y valor en curso a todos sus grupos de interés, no solo a sus clientes finales.

Sin consolidar una base fuerte con los grupos de interés, el proceso de mejoramiento no puede sostenerse.

---

<sup>3</sup> <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/meconti.htm>

<sup>4</sup> HARRINGTON, James. Op Cit. Pág. 21-26

### **Nivel 1 – Dirección:**

Sirve para determinar la dirección del mejoramiento e incluye:

- Liderazgo de la alta gerencia: Formar parte del proceso, participar en el diseño, asignar recursos y libremente dedicar su tiempo personal.
- Planes de negocios: Comunicación del direccionamiento de la organización y razón de ser de ésta a los grupos de interés.
- Plan de cambio ambiental: El ambiente dentro de la organización es sobre lo cual la gerencia tiene control y generalmente, debe mejorarlo. El plan incluye los cambios que se requieren y los comportamientos deseados.
- Enfoque en el cliente externo: La planeación debe basarse en mejorar la relación con el cliente o consumidor externo.
- Sistemas de administración de la calidad: Se encuentran a la par con las buenas prácticas del negocio. Es necesario que se puedan implantar de forma efectiva para que después se puedan implantar métodos más sofisticados de mejoramiento.

### **Nivel 2 – Conceptos básicos:**

Es la integración de los conceptos básicos dentro de la organización. Este nivel es constituido por los siguientes aspectos:

- Participación de la gerencia: Que todos los niveles de la gerencia participen activamente en el esfuerzo de mejoramiento.
- Formación de equipos: Los empleados deben estar involucrados con el proceso de cambio y de mejoramiento por medio de su conocimiento y experiencia.
- Excelencia individual: La gerencia debe proporcionar el ambiente y las herramientas que permitan que los empleados alcancen el nivel de excelencia.
- Relaciones con el proveedor: “Las organizaciones ganadoras tienen proveedores ganadores”. El éxito de la empresa depende necesariamente de la calidad del proveedor, por lo que es necesario que se tengan buenas relaciones con el proveedor con un sistema gana-gana, en el que las dos empresas se apoyan para conseguir su objetivo común.

### **Nivel 3 – Los procesos de entrega:**

Este nivel se centra en los procesos de la organización y está constituido por los siguientes aspectos:

- Cambio radical de procesos: Utiliza equipos interfuncionales de mejoramiento de procesos. Se concentra en hacer más eficientes, efectivas y adaptables las partes importantes de la organización.
- Excelencia del proceso de producto: Se concentra en la manera de diseñar y mantener los procesos del producto, en este caso, procesos del entrenamiento.
- Excelencia en los procesos de servicio: Se concentra en la forma de diseñar, implementar y mejorar el proceso de servicio.

#### **Nivel 4 – Impacto organizacional:**

Se compone de los siguientes aspectos:

- Proceso de medición: La medición se debe llevar a cabo para ver los resultados que se van presentando a medida que transcurre el tiempo.
- Estructura organizacional: A medida que se empiezan a transformar los sistemas de concepción funcional y de mediciones hacia una visión de desarrollo de la organización, también va cambiando la estructura organizacional, hay más empowerment y menos burocracia y en algunos casos, va cambiando según la organización y los requerimientos de los procesos ya mejorados.

#### **Nivel 5 – Retribuciones y reconocimiento:**

Es un motivador y se encarga de reforzar el comportamiento deseado de todas las personas de la organización o de un proceso específico.

### **2.3 ESTRATEGIA**

#### **2.3.1 Definición de estrategia**

Estrategia es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y, a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar. Una estrategia adecuadamente formulada ayuda a poner orden y asignar, con base en sus atributos como en sus deficiencias internas, los recursos de una organización, con el fin de lograr una situación viable y original, así como anticipar los posibles cambios en el entorno y las acciones imprevistas de las empresas competidoras.<sup>5</sup>

Generalmente se tiende a confundir estrategia y táctica, por lo que es necesario especificar en qué radica su diferencia. La tácticas son las que me llevan a cumplir la estrategia, por esta razón, muchos autores plantean que el término de táctica o estrategia depende del nivel del empleado dentro de la organización. En otras palabras, “casi siempre, la diferencia principal radica en la escala de acción o en la perspectiva del líder”<sup>6</sup>

#### **2.3.2 El estrategia y el diseño de estrategias**

Existen muchas compañías en las que la base de su éxito está en las estrategias y específicamente en el estratega o estrategas con que cuenta. Los estrategas utilizan el análisis para estimular el proceso creativo y de esta manera, proponer una estrategia que ayude al éxito de la organización. En otras palabras “las estrategias de negocios que llegan al éxito no provienen de un análisis riguroso, sino de un particular estado

---

<sup>5</sup> QUINN, James. El proceso estratégico, México: Prentice Hall, 1993. Pág. 5

<sup>6</sup> *Ibíd.* Pág. 6.

mental”<sup>7</sup> valga la pena agregar, que no puede ser visto radicalmente este planteamiento, pues estas dos dimensiones deben confluir a la hora de montar estrategias, ya que pueden existir estrategias que no son de la organización, pero miran hacia la organización. En concordancia con lo que dice Ohmae, ese particular estado mental se ha construido a través del paso del tiempo y el conocimiento que ha alcanzado a partir de la experiencia.

A continuación se plantean conceptos que son fundamentales para el diseño de estrategias.<sup>8</sup>

El análisis es el punto crucial de arranque del pensamiento estratégico. Al enfrentarse a problemas, tendencias, acontecimientos o situaciones que parecen constituir un todo armónico o que, de acuerdo con el sentido común actual parecen venir integradas como un todo, el pensador estratégico los divide en sus partes constitutivas. Luego tras descubrir el significado de estos componentes, los vuelve a ensamblar para maximizar sus ventajas.

Dentro del pensamiento estratégico lo primero que debe buscarse es el claro entendimiento del carácter particular de cada elemento en una coyuntura dada, y después hacer el más complejo uso del análisis para reestructurar esos elementos de una forma más ventajosa. Para ver esquema de pensamiento estratégico respecto a otros tipos de pensamiento ver ANEXO # 7.

La primera etapa del pensamiento estratégico es determinar el punto crítico de la situación. Es importante que se formulen preguntas, si estas se formulan orientándolas hacia una solución y si se realizan los análisis apropiados lo más posible es que se encuentre con una alternativa interesante que pueda resolver la situación.

Cuando se elabora cualquier estrategia de negocios, deben tomarse en cuenta los tres principales participantes: la corporación, el cliente y la competencia. Al mismo tiempo, el estratega debe estar seguro que su estrategia combina adecuadamente los puntos fuertes de la corporación con necesidades de un mercado claramente definido. En términos de estos tres participantes una estrategia se define por la manera en que la corporación se esfuerza por distinguirse positivamente de sus competidores, empleando sus puntos relativamente fuertes para lograr una mejor satisfacción de las necesidades del cliente. Según esto, es necesario contemplar la competencia en su totalidad, incluyendo elementos estratégicos.<sup>9</sup> En este caso, un punto estratégico es el servicio, el cual se pretende que sea el elemento diferenciador que cause competitividad.

Uno de los puntos interesantes que se plantean en la teoría de las estrategias es el hecho de hacerlas basadas en el cliente, para quien la importancia radica en el conocimiento del mercado y la segmentación del mismo “La corporación no puede llegar a todos los clientes con la misma eficiencia”<sup>10</sup>. Es por esta razón que la estructura de

---

<sup>7</sup> OHMAE, Kenichi. La mente del estratega, Madrid: Mc Graw Hill, 1989. Pág. 3

<sup>8</sup> OHMAE, Kenichi. La mente del estratega, México: Mc Graw Hill, 1989. Pág. 11-15.

<sup>9</sup> *Ibíd.* Pág. 95-99.

<sup>10</sup> *Ibíd.* Pág. 104

servicio que tenga el taller será necesaria para lograr determinar la segmentación de los trabajos de los vehículos (cliente) y de esta manera desarrollar un plan de entrenamiento.

Existen adicionalmente *estrategias funcionales y operativas*. La finalidad de las operativas es “hacer mejor las cosas”. Las estrategias funcionales se encargan de reforzar el desempeño funcional específico requerido para tener éxito en determinada industria.<sup>11</sup>

## **2.4 CAPACITACIÓN ORGANIZACIONAL**

Los procesos de desarrollo que se llevan a cabo en las organizaciones deben incluir tres aspectos principales: El entrenamiento, el desarrollo de personas y el desarrollo organizacional.

Existen dos enfoques para los procesos de desarrollo:<sup>12</sup>

El primero es el enfoque tradicional el cual tiene las siguientes características: Modelo casual (Entrenar inmediatamente surge una necesidad), esquema aleatorio (se escoge al azar a las personas), actitud reactiva (solo cuando existe un problema) y una visión a corto plazo (teniendo en cuenta únicamente el problema inmediato). A diferencia de este, existe el enfoque moderno en el cual la organización sigue un modelo planeado (entrenar como parte de una cultura) y que tiene las siguientes características: esquema intencional (entrenar a todas las personas), actitud proactiva (anticipándose a las necesidades) y una visión a largo plazo. Este modelo se basa en el consenso (las personas se consultan y participan), se aplica en un esquema de innovación, creatividad, variabilidad y cambio. Ver ANEXO # 8.

---

<sup>11</sup> *Ibíd.* Pág. 121-122

<sup>12</sup> CHIAVENATO, Idalberto. *Gestión del talento humano*, Bogotá: Mc Graw Hill, 2002. Pág. 301-303.

### **2.4.1 Proceso de entrenamiento**

Actualmente se considera el entrenamiento como un medio para apalancar el desempeño del cargo, desarrollar competencias en las personas para que sean más productivas, creativas e innovadoras y que puedan contribuir mejor a los objetivos organizacionales creciendo en forma particular también.<sup>13</sup>

El entrenamiento es un proceso cíclico y continuo compuesto por cuatro etapas:<sup>14</sup>

- Diagnóstico: Inventario de las necesidades de entrenamiento que se deben satisfacer.
- Diseño: Elaboración del programa de entrenamiento para satisfacer las necesidades diagnosticadas.
- Implementación: Aplicación y conducción del programa de entrenamiento.
- Evaluación: Verificación de los resultados del entrenamiento.

---

<sup>13</sup> *Ibíd.* Pág. 305.

<sup>14</sup> *Ibíd.* Pág. 308.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una estrategia que conlleve al mejoramiento de la calidad del servicio en talleres por medio del entrenamiento técnico tomando como base de análisis y estudio a GENERAL MOTORS COLMOTORES.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar el sistema general de prestación de servicios de los talleres con el fin de conocer la estructura, tendencias y aspectos que caractericen la operación y servicio de los mismos.
- Elaborar un modelo con base en taller(es) piloto con el fin de mejorar la capacitación por medio de la estructura de prestación de servicios generando valor agregado y satisfaciendo las necesidades de los clientes.
- Diseñar el plan de entrenamiento técnico de acuerdo con la estructura de talleres que se piensa desarrollar, las tendencias tecnológicas de los vehículos, los futuros lanzamientos, las necesidades de capacitación de cada taller y las competencias o conocimientos básicos que debe tener el técnico de acuerdo a la estructura de prestación de servicios del taller.
- Diseñar el esquema de seguimiento a la estrategia.
- Evaluar financieramente la estrategia sugerida.

#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE GENERAL MOTORS COLMOTORES

Con el fin de lograr tener una visión completa de la empresa y entender hacia donde específicamente se va a dirigir la estrategia, es necesario realizar un proceso deductivo de análisis.

GENERAL MOTORS es una empresa multinacional que cuenta con 325.000 personas que hacen parte de su talento humano alrededor del mundo. Tiene operaciones de manufactura en 32 países y sus vehículos son vendidos en 192 países<sup>15</sup>. Dentro de estos países se encuentra Colombia, aportando para que GENERAL MOTORS siga siendo la empresa líder en el mercado automotriz mundial.

GENERAL MOTORS COLMOTORES surgió como una empresa colombiana que comenzó con aparentes oportunidades en el entorno macroeconómico, ya que en ese entonces el gobierno nacional buscaba ampliar el mercado interno y eximía de los impuestos de renta, patrimonio, importaciones y adquisición de materia prima a las industrias que consumieran material producido en Acerías Paz del Río. Además contaba con oportunidades en el microsector, ya que su mayor ventaja era la demanda del mercado colombiano y que se tenía una gran expectativa respecto a un vehículo ensamblado en Colombia.

En febrero de 1962 se inauguró la planta de GENERAL MOTORS COLMOTORES y por esta razón en 1965 aparecieron en el mercado nacional los primeros automóviles: Dogde y Simca.

Al poco tiempo la empresa tuvo que enfrentar el incumplimiento del gobierno respecto a la promesa del no cobro de los impuestos y se ocasionó la compra del 60% de la empresa por la empresa CHRYSLER.

Luego, a partir de una crisis financiera de Chrysler COLMOTORES, en 1979, GENERAL MOTORS CORPORATION adquirió las acciones de Chrysler y en 1991 la empresa fue registrada como GENERAL MOTORS COLMOTORES S. A.

A través de los años la empresa ha desarrollado su operación con base en las políticas de GENERAL MOTORS CORPORATION y en lo adecuado y permitido por la legislación y cultura nacional.

Una de las mayores ventajas de GENERAL MOTORS COLMOTORES es que cuenta con personas comprometidas con su trabajo, capaces de prever los cambios que se van generando en el mercado, tomando acciones y pronosticando para que pueda ser fuerte a determinada situación. Una muestra de esto es como afrontaron los cambios debidos a la apertura económica, demostrando ser una empresa competitiva y con gran visión.

---

<sup>15</sup> [http://www.gm.com/company/corp\\_info/profiles/](http://www.gm.com/company/corp_info/profiles/)

De ésta forma han fortalecido y han cumplido con su imagen y principios corporativos principalmente recordados por las directrices expresadas en su visión y política de calidad<sup>16</sup>.

- Su Visión: “Ser líderes en productos y servicios relacionados con el transporte automotor en Colombia. Lograremos el entusiasmo de nuestros clientes mediante el mejoramiento continuo, obtenido por la integridad, el trabajo en equipo y la creatividad de nuestra gente”.
- Su Política de Calidad: “La política de calidad de GM COLMOTORES es generar el entusiasmo de nuestros clientes con excelentes productos y servicios”.

Actualmente GM COLMOTORES ensambla 45 versiones de vehículos CHEVROLET® en 12 plataformas diferentes. Cuenta con certificaciones de calidad en su operación como ISO 14001 e ISO 9001 y además con reconocimientos como ser el líder en el mercado automotriz colombiano desde hace 16 años.

GENERAL MOTORS COLMOTORES cuenta con 37 concesionarios y talleres autorizados distribuidos en el país, estos tienen a cargo el aprovisionamiento desde la fábrica, la venta, la distribución de los automóviles y repuestos y el servicio en talleres para el cliente final. Por esta razón, los concesionarios son la imagen de CHEVROLET® hacia el cliente.

Cuando se habla de concesionario, se está especificando que tienen dos secciones en el mismo, una sección es la sala de ventas, en la que se realizan las ventas de los vehículos y la otra sección es servicio, la cual se encarga de prestar la atención necesaria del taller, con el fin de que se realicen reparaciones y mantenimiento. Como se nombraba, GM COLMOTORES cuenta con 32 que son de este tipo, es decir que cuentan con sala de ventas y taller de servicio, puede también llegar a tener varios talleres ubicados en diferente región geográfica, pero todos pertenecen al mismo concesionario.

También existen talleres autorizados, los cuales solo prestan el servicio de taller y no cuentan con sala de ventas, en el momento estos son cinco en el país.

Para el estudio que se va a realizar, se tendrán en cuenta los talleres, por lo que se hará énfasis en la sección de los concesionarios que se refiere al taller de servicio y a los talleres autorizados que no cuentan con sala de ventas.

Es importante además dar a conocer la relación que tiene GM COLMOTORES con los talleres. En un principio, cuando un taller se quiere establecer, la persona encargada debe comunicarse con GM COLMOTORES para que se analice el caso y se pueda decidir si un taller y específicamente ese, es posible que pueda prestar el servicio de Chevrolet®. Lo primero que hacen las personas que quieren abrir el taller es llevar un Plan de Negocios en el que se especificará la línea de vehículos que quieren atender y el capital con el que inician, con el fin de que GM COLMOTORES verifique que tienen la estructura para poder contar con la bodega y las herramientas y manuales de acuerdo a

---

<sup>16</sup> [http://www.Chevrolet.com.co/content\\_data/LAAM/CO/es/GBPCO/BRANDSITE/about\\_chevrolet.htm](http://www.Chevrolet.com.co/content_data/LAAM/CO/es/GBPCO/BRANDSITE/about_chevrolet.htm)

la línea de vehículos que van a atender. Como primera medida, también analizan el taller de acuerdo a un marco geográfico sabiendo que tienen que distribuir los talleres de tal forma que se encuentren en varias zonas del país sin acumular demasiados en alguna zona específica y analizando también si existe algún segmento de vehículos desatendido. Cuando ya ha sido aprobado, se les da la concesión sin costo y se verifica que existan herramientas, manuales y toda la estructura física para que puedan atender, además debieron contar con una inversión inicial para la imagen de Chevrolet de los talleres, es decir la imagen exterior que se maneja de la misma manera para todos los talleres y concesionarios. Como se puede ver, el taller funciona como un ente aparte de GM COLMOTORES viéndolo desde el punto de vista financiero y jurídico, ya que los talleres son empresas con su razón social, su establecimiento comercial, etc, independientes de GM COLMOTORES, aunque se conoce que GM COLMOTORES les da el apoyo necesario para que los talleres vayan alcanzando metas de acuerdo a los lineamientos que va estableciendo la fábrica. Sin embargo, los talleres manejan créditos con GM COLMOTORES para la adquisición de repuestos, ya que los de alta rotación los tienen generalmente en el taller. En la evaluación inicial también se analiza si el taller puede soportar este crédito, en este caso sí existe una relación, la cual es simplemente proveedor - empresa.

Los concesionarios de la red CHEVROLET® cuentan con el apoyo de GM COLMOTORES para que el producto o servicio llegue al cliente final, generando valor agregado, entendido como el cumplimiento de las expectativas del cliente. Sin embargo, la red de concesionarios y talleres es la imagen de CHEVROLET® y por ende, el buen servicio en la sala de ventas y taller es vital para que la empresa tenga un buen posicionamiento en el mercado nacional. El departamento que se encarga de administrar el manejo de servicio en talleres es Servicio al cliente. Ver organigrama en el ANEXO # 9.

Para el servicio en talleres actualmente la red de concesionarios cuenta con el Centro de Entrenamiento Técnico de GM COLMOTORES (CET), el cual se encarga de prestar el servicio de entrenamiento a técnicos de la red a través de cursos con personal especializado en el tema.

Este centro de entrenamiento reúne a los técnicos CHEVROLET® del país con el fin de entrenarlos en el manejo técnico automotriz para que el cliente encuentre un apoyo firme y respaldo de los vehículos en los talleres. Este entrenamiento es vital para que el cliente esté satisfecho con el servicio que se presta en los talleres, creando en el cliente confianza en el producto y satisfacción en la entrega después de un servicio.

Actualmente el entrenamiento técnico se realiza con base en la percepción de las personas que están cerca de los procesos del taller como el Gerente de Servicio del taller, los Ingenieros de Servicio de GM COLMOTORES y personas del CET, y no se cuenta con indicadores que midan el impacto que este entrenamiento está causando en los resultados del taller.

Adicionalmente no esta claro el tipo de entrenamiento requerido por cada técnico de la red (según el taller en el que se encuentre) y no existe un seguimiento adecuado a su proceso de entrenamiento dentro del taller.

El departamento de Servicio al Cliente de GM COLMOTORES cuenta con indicadores referentes a la satisfacción de los clientes respecto a la atención y servicio dentro de los talleres. Estos indicadores los capturan a través de una encuesta, por medio de la cual se calculan los diferentes indicadores del área de servicio al cliente.

El Índice de Satisfacción del cliente se calcula con una de las preguntas de la encuesta que hace referencia a la satisfacción general con el concesionario, el índice ha tenido el siguiente comportamiento desde febrero de 2003 hasta enero de 2004 en una escala de 1- 5 (Figura 1). En la figura se muestra cómo el índice ha tenido un leve asenso aunque se presenta un poco estacional mes a mes, sin embargo en el promedio de los últimos tres meses se muestra una tendencia positiva. Adicionalmente, se presenta que del 2002 al 2003 aumentó significativamente, lo que da a entender que el CSI ha tenido seguimiento y se han tomado acciones para su mejoramiento, lo que se evidencia hace un año, pues desde Septiembre de 2003 se ha convocado a reuniones a las personas encargadas de realizar las encuestas para garantizar su motivación, hacer especial énfasis en esta pregunta y que el error no muestral que se debe a procedimientos no adecuados por parte del entrevistador disminuya.

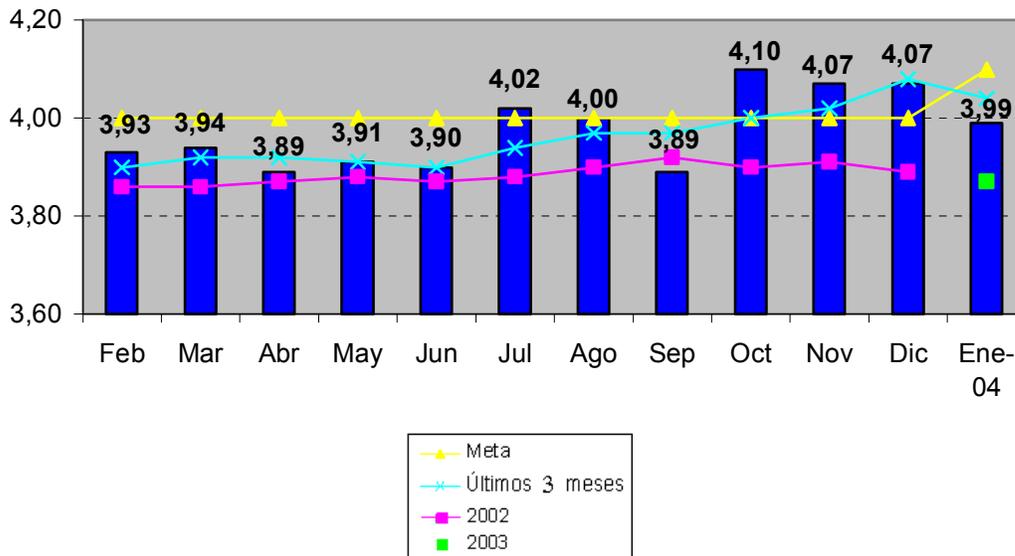


Figura # 1: Resultados CSI. Comparativo meses desde Febrero de 2003 a Enero de 2004. Fuente: Área de Servicio al Cliente GM Colmotores.

Los retornos se han presentado de la siguiente manera desde diciembre de 2003 hasta Enero de 2004 dado en porcentaje respecto a la cantidad de encuestados (Figura 2). En la figura se muestra como los retornos no presentan ninguna tendencia, lo que lleva a pensar que este aspecto se encuentra descontrolado, no existe un estándar o procedimiento que controle los retornos en los talleres.

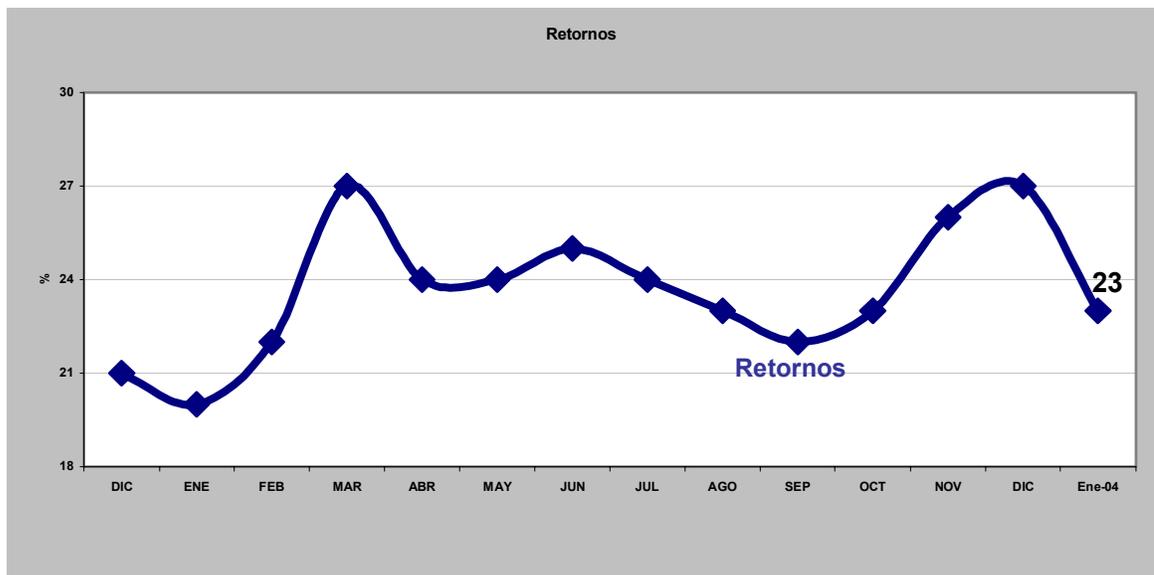


Figura # 2: Retornos. Comparativo meses desde Febrero de 2003 a Enero de 2004. Fuente: Área de Servicio al Cliente GM Colmotores.

El cumplimiento en la entrega del vehículo en el plazo pautado se ha dado de la siguiente manera expresado en porcentaje de cumplimiento (Figura 3). Este indicador tampoco presenta una tendencia muy definida, aunque se alcanza a detectar una pequeña pendiente negativa que podría llegar a una mayor disminución del cumplimiento.

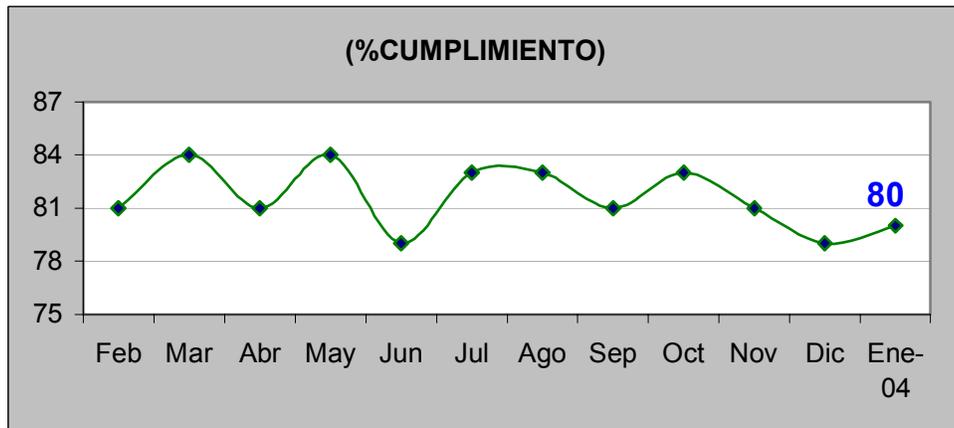


Figura # 3: Cumplimiento en entrega del vehículo. Comparativo meses desde Febrero de 2003 a Enero de 2004. Fuente: Área de Servicio al Cliente GM Colmotores.

La satisfacción con el asesor de servicio tuvo el siguiente comportamiento en una escala de 1 – 5 (Figura 4). Se puede notar que la satisfacción con el asesor de servicio en términos generales es buena y tiene una tendencia positiva.

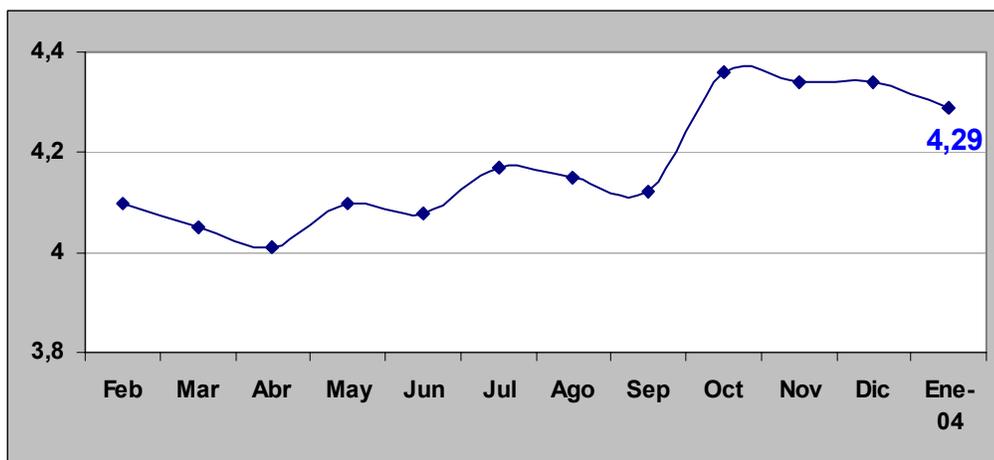


Figura # 4: Satisfacción con la atención del asesor de servicio. Comparativo meses desde Febrero de 2003 a Enero de 2004. Fuente: Área de Servicio al Cliente GM Colmotores.

Además de estos indicadores que son manejados por el departamento de Servicio al Cliente de GM COLMOTORES, también existen otros indicadores manejados por el Centro de Entrenamiento Técnico. Una medida importante que se tiene actualmente es el porcentaje de participación general, este porcentaje se refiere a la participación que tienen los técnicos de la red en los programas de entrenamiento mensuales. El comportamiento de esta participación en el 2003 tuvo una tendencia un poco negativa durante el transcurso del año, y respecto al 2004 se tuvo un aumento de la participación durante los meses abril, mayo y junio comparándolo con los mismos meses del año 2003. Además, el porcentaje de participación del año 2004 es un poco mayor comparado con el mismo periodo del año 2003, ya que el promedio del año 2004 es de 63% y el del año 2003 también en el periodo de Enero a Junio fue de 58.5%. Sin embargo, contar con un porcentaje de participación del 63% es bajo, ya que la capacitación debe ser recibida por la totalidad de los técnicos.

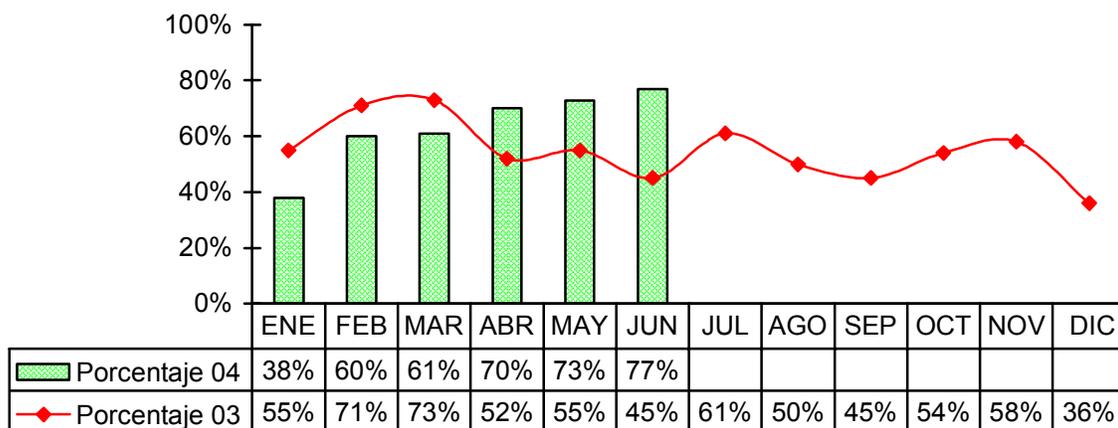


Figura # 5: Porcentaje de participación general. Comparativo años 2003 y 2004. Fuente: Centro de Entrenamiento Técnico. GM Colmotores.

## **5. ANÁLISIS DEL SISTEMA GENERAL DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LOS TALLERES**

### **5.1 ESTRUCTURA DE OPERACIÓN DEL TRABAJO DE LOS TALLERES Y SU SEGMENTACIÓN**

La estructura de prestación de servicio de los talleres se investigó a través de cuestionarios que se realizaron con el fin de obtener la información de todo el proceso incluyendo la estructura, las deficiencias del proceso, las tendencias tecnológicas y la descripción de la operación de los talleres desde el punto de vista del flujo de proceso y el flujo de información. Por esta razón los módulos que se encuentran dentro del capítulo 5: Análisis del sistema general de prestación de servicio de los talleres, estará dirigido por el cuestionario que se utilizó para la recolección de la información.

#### **5.1.1 Cuestionario para entrevistas personales**

Se elaboraron dos tipos de cuestionarios con el fin de obtener la información de dos fuentes, el primer cuestionario se llevará a cabo en el Centro de Entrenamiento Técnico a personas que conocen la operación y gestión de los talleres y el segundo cuestionario se hará a los Gerentes de Servicio de los concesionarios y a los Ingenieros de Servicio de GM. La diferencia de los cuestionarios radica básicamente en que en el Centro de Entrenamiento Técnico se pretende encontrar información útil respecto a cómo debería ser el proceso de prestación de servicios desde su punto de vista, cómo es actualmente el proceso en los diferentes talleres y qué deficiencias encuentran desde su visión más crítica. El cuestionario de los talleres se refiere más a la situación actual de los talleres para determinar cuáles son los procesos que utilizan y los estándares que manejan en general. Ver ANEXO # 10 en el que se muestra el cuestionario para entrevistas a instructores del Centro de Entrenamiento Técnico y el ANEXO # 11 en el que se puede ver el cuestionario para entrevistas a los Gerentes de Servicio de los talleres y a Ingenieros de Servicio.

#### ***RESULTADOS DEL CUESTIONARIO PARA EL CET***

El Cuestionario se realizó en forma de entrevista a instructores del Centro de Entrenamiento Técnico, ya que son las personas más apropiadas para encontrar esta información. Además, las preguntas 9, 10, 11 y 12 relacionadas con las tendencias tecnológicas y deficiencias del taller se le realizaron a la persona que coordina la programación de los cursos de cada mes y que a elaborado la forma en que un técnico debe ser capacitado creando, de esta manera, el programa de entrenamiento (Maya de entrenamiento) desde nivel básico hasta especialista en las diferentes ramas de estudio técnico de un vehículo. Ver ANEXO # 12.

#### **PREGUNTA # 1**

**¿Existe algún tipo de segmentación de los talleres? (Ubicación física diferente a la del taller principal). Si su respuesta es afirmativa, ¿Cómo está segmentado?**

La palabra segmentación se define como separación y diferenciación lo que implica que cada segmento tiene características propias y excluyentes a su vez, por lo tanto se

habla de una ubicación física en la que hay un fraccionamiento de los trabajos, de tal forma que el único taller que cumpliría con estas especificaciones es continautos, el resto presenta algún tipo de diferenciación no segmentada, en otros talleres se ve generalmente que diferencian el tipo de vehículos, entre pesados y livianos, o gasolina y diesel.

Con respecto a continautos, latonería y pintura se encuentran en una ubicación diferente a la del taller. En otro tipo de talleres hacen una segmentación media en donde en un taller manejan mecánica y en el otro todo tipo de trabajos.

## **PREGUNTA # 2**

**¿Existe algún tipo de segmentación o especialización dentro de los talleres respecto a los trabajos?. Si su respuesta es afirmativa, ¿Cómo está segmentado?**

En esta pregunta se pretendió averiguar acerca de la segmentación que se tenga dentro de un mismo taller, no en talleres diferentes.

Las dos respuestas fueron que si existe segmentación. Casi todos los talleres cuentan con esta segmentación, en donde solo existe una entrada al taller y un solo asesor envía el vehículo a la sección que le corresponda según el trabajo que haya que realizar. Como caso particular existen uno o dos talleres que cuentan con un asesor por sección lo que garantiza que se presentan varias entradas dependiendo de la sección a la que esté dirigido el vehículo.

Entonces, se presentaron dos tipos de segmentaciones dentro del mismo taller, una en la que solo hay una entrada y por lo tanto solo existe una cola, y otra en la que hay más de una entrada, generando diferentes colas dependiendo de las distintas secciones.

Según las respuestas de los instructores a estas dos preguntas se encontró que existen básicamente tres tipos de estructuras de los talleres en cuanto a los trabajos (Figura # 6):

**TIPO 1:** Se cuenta con segmentación de las actividades dentro del mismo taller, pero solo existe una entrada.

**TIPO 2:** Se cuenta con más de un taller y se tiene un trabajo específico para por lo menos uno de los talleres.

**TIPO 3:** Se cuenta con segmentación de las actividades dentro del mismo taller.

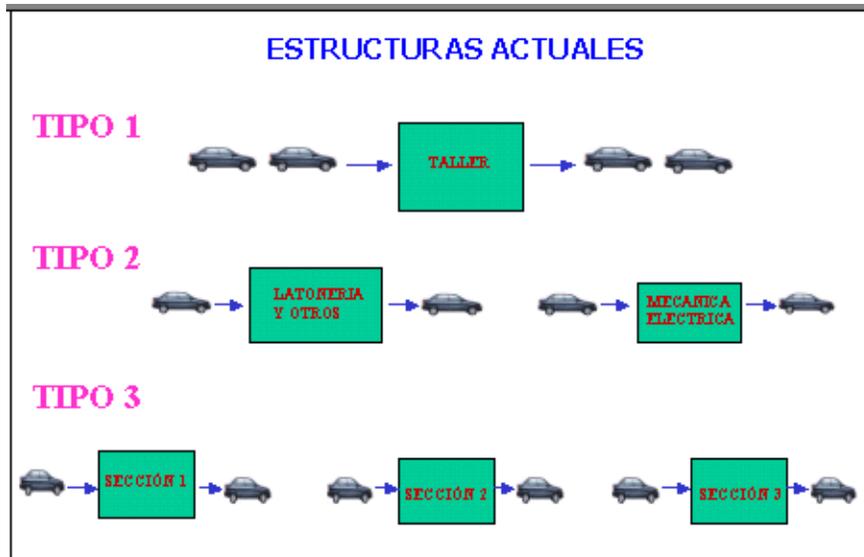


Figura # 6: Estructuras actuales de los talleres de GM Colmotores.

### PREGUNTA # 3

**Según el concesionario, especificar si tiene segmentación y qué tipo de estructura maneja.**

Esta pregunta se llevó a cabo debido a que en las preguntas anteriores, podían existir diferentes tipos de estructuras en los talleres. Lo ideal, si se piensa en términos generales, es que existiera un estándar de servicio en los concesionarios y talleres autorizados Chevrolet®, sin embargo no se tiene un estándar porque no se conoce qué es lo más apropiado para el cliente, por esta razón en la siguiente parte del trabajo de grado se pretende buscar una estructura para adecuar el entrenamiento técnico a este estándar, pero primero se tendrá que analizar la estructura propia y actual de los talleres. Teniendo esto en cuenta, se encontraron los siguientes resultados del tipo de estructura de cada uno de los concesionarios y talleres (Cuadro # 1) de acuerdo a lo que conocen los instructores del Centro de Entrenamiento Técnico.

Taller	Estructura
Antioqueña de Vehículos	<b>Tipo 1</b>
Autodenar	<b>Tipo 1</b>
Autogrande	<b>Tipo 1</b>
Riogrande	<b>Tipo 1</b>
Llano grande	<b>Tipo 1</b>
Autolarte (Palace, Rionegro, Sur)	<b>Tipo 2:</b> 3 talleres. (1 mecánica y 2 todo)
Autolitoral B/quilla	<b>Tipo 1</b>
Autolitoral Santa Marta	<b>Tipo 1</b>
Automarcali	<b>Tipo 2:</b> Mecánica, Chevy, Lat. y Pint.

Autoniza Av. Suba	<b>Tipo 1</b>
Autoniza Cr. 7	<b>Tipo 1</b>
Autopacífico	<b>Tipo 1</b>
Autosuperior	<b>Tipo 1</b>
Ayura	<b>Tipo 1</b>
Caesca	<b>Tipo 1</b>
Calima Diesel Cali	<b>Tipo 1</b>
Calima Diesel Pasto	<b>Tipo 1</b>
Calima Motor (Norte, Sur)	<b>Tipo 2: 2 talleres. (1 mecánica y 1 todo)</b>
Calima Motor Popayán	<b>Tipo 1</b>
Caminos Diesel	<b>Tipo 3</b>
Caminos Gasolina	<b>Tipo 3</b>
Campesa	<b>Tipo 1</b>
Casa Restrepo	<b>Tipo 1</b>
Centrodiesel	<b>Tipo 1</b>
Centromotor Palmira	<b>Tipo 1</b>
Centromotor Tulúa	<b>Tipo 1</b>
Codiesel	<b>Tipo 1</b>
Coltolima	<b>Tipo 1</b>
Continautos	<b>Tipo 2: 2 partes (Mecánica, Chevy, Latonería y Pintura).</b>
Country Motors B/quilla	<b>Tipo 1</b>
Country Motors Montería	<b>Tipo 1</b>
Diesel Andino	<b>Tipo 1</b>
Disautos	<b>Tipo 2: 2 Talleres (Duitama: Mecánica – todo)</b>
Ingeniería Automotriz J.C	<b>Tipo 1</b>
Internacional Vehículos Am.	<b>Tipo 1</b>
Internacional Vehículos Tob.	<b>Tipo 1</b>
La Floresta	<b>Tipo 3</b>
Los Coches 26	<b>Tipo 1</b>
Los Coches 49	<b>Tipo 2</b>
Marautos	<b>Tipo 1</b>
Mecanicentro	<b>Tipo 1</b>
San Jorge	<b>Tipo 1</b>
Talleres El Norte	<b>Tipo 1</b>
Vehicosta B/quilla Diesel	<b>Tipo 1</b>
Vehicosta Cartagena	<b>Tipo 1</b>
Vehipartes	<b>Tipo 1</b>

Cuadro # 1: Clasificación de los concesionarios en los tipos de estructuras actuales de los talleres.

En la Figura # 7 se puede ver el porcentaje de los talleres que tienen cada tipo de estructura; en el tipo de estructura 1 se encuentra la mayoría de los talleres con un porcentaje de 87% equivalente a una cantidad de 39 talleres dentro de un total de 45.

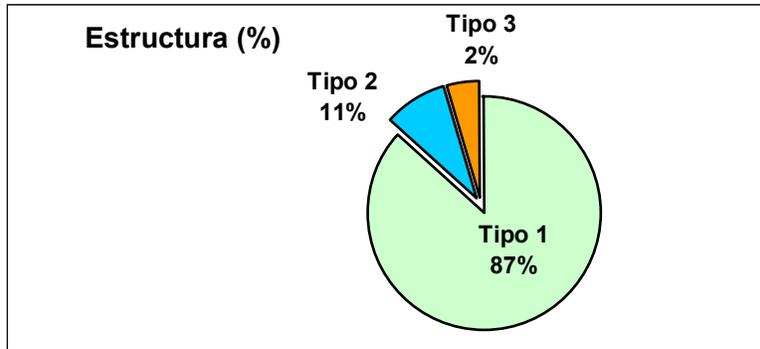


Figura # 7: Porcentaje de los talleres respecto al tipo de estructura.

#### PREGUNTA # 4

**¿Piensa que es importante segmentar o especializar los talleres o los trabajos dentro de los talleres?, ¿Por qué?**

La respuesta fue que si es importante segmentar. Uno de los aspectos que destacaron fue la importancia de la rapidez de atención dependiendo del tamaño del concesionario y las horas pico, ya que en los talleres que tienen estructura tipo 1 en las horas pico pueden tener pérdida de clientes por la atención puesto que se generan filas largas y el tiempo de atención es alto.

El otro aspecto que fue tocado fue la importancia de las secciones dentro de los talleres y la no tercerización de actividades que son de alta frecuencia dentro de la sección específica para no tener tiempos tan largos de atención. Se habló específicamente de contar con todos los equipos para frenos, lámina y pintura, y para la extracción de piezas. Muchas veces la tercerización hace que los tiempos de servicio disminuyan por la especialización que se supone que deben tener los outsourcings, ahora bien, si en los talleres se están presentando mayores tiempos por esta causa quiere decir que los outsourcings tienen demasiados tiempos improductivos, se tendrían que entrar a evaluar los procesos de este y por lo menos contar con herramientas de verificación de los trabajos, después de que el outsourcing ha efectuado el trabajo.

#### PREGUNTA # 5

**¿Qué criterio utilizaría para segmentar o especializar los talleres y cómo haría esta segmentación?**

- Rapidez en la atención.
- Sección de livianos y sección de pesados.
- Secciones dentro de cada uno de los anteriores contando con todos los equipos y especializando la tarea.

## PREGUNTA # 6

¿Los talleres cuentan con procesos estandarizados actualmente?, ¿Cuáles?

Los talleres No cuentan con procesos estandarizados dentro de sus talleres. Existe teoría sobre la estandarización de talleres, pero en la práctica no se realiza ningún procedimiento de estandarización.

## PREGUNTA # 7

¿Cuál es el proceso de prestación de servicios adecuado que debe tener el taller?

Los trabajos del taller requieren de los siguientes procesos para la prestación del servicio: Ver Diagrama # 1.

1. Recepción
2. Plantación
3. Diagnóstico
4. Reparación
5. Pedido de repuestos, elementos y trabajos de otros talleres.
6. Control de calidad
7. Facturación
8. Entrega
9. Seguimiento

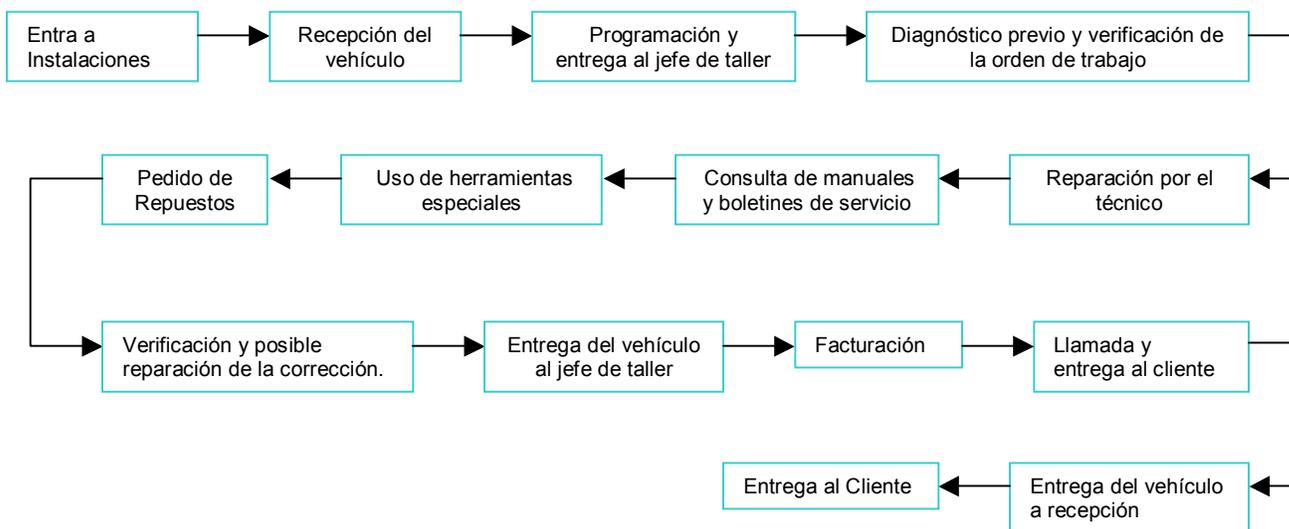


Diagrama # 1: Diagrama de Bloques del Proceso de Prestación de Servicio ideal según CET.

## **PREGUNTA # 8**

**¿Cuentan con alguna herramienta de verificación de los trabajos o con alguna herramienta de calidad durante la realización del trabajo?**

Los instructores solo conocen una herramienta de verificación que utilizan en Automotores La Floresta, la cual es una lista de chequeo de los trabajos (Check list). En el resto de los talleres no existe ningún tipo de herramienta de verificación o de calidad.

## **5.2 DEFICIENCIAS DEL PROCESO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS**

### **PREGUNTA # 9**

**¿Qué deficiencias encuentra en la operación y gestión de los talleres?**

Las deficiencias encontradas son las siguientes: Ver Diagrama # 5: Diagrama Causa Efecto (En este diagrama también se incluyen deficiencias del proceso encontradas en las entrevistas realizadas a los Gerentes de Servicio de los talleres e Ingenieros de Servicio).

- Mal diagnóstico por parte de los técnicos debido a la falta de capacitación.
- No seguimiento a los técnicos en su proceso de capacitación.
- No hay conciencia por parte del concesionario en las ventajas de invertir en capacitación.
- Alta cantidad de retornos.
- Ingenieros de Servicio no pueden hacer seguimiento debido a la falta de estandarización de la red en cuanto a su estructura.
- La capacitación se pierde en muchos casos debido a que no se tiene seguimiento del técnico y por el paso del tiempo en la aplicación de los temas, olvida los conceptos aprendidos.
- No transmiten los conocimientos que han aprendido en curso.
- El proceso de prestación de servicios en los talleres no es adecuado.
- Falta de control de calidad.
- Gestión de repuestos lenta.
- No hay proceso adecuado de selección de técnicos.
- Dada la alta cantidad de modelos de vehículos (53 modelos) es de gran importancia el entrenamiento.
- Falta auditoria en proceso de alistamiento de vehículos.

## **5.3 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS DE LOS VEHÍCULOS**

### **PREGUNTA # 10**

**¿Cuáles son las tendencias tecnológicas de los vehículos para tener en cuenta?**

Se habló de tendencias a corto y largo plazo, siendo las de largo plazo de gran importancia, pero que no se tendrán muy en cuenta en el transcurso del trabajo de grado debido a que estas pueden llegar a Colombia dentro de 20 años. Por este motivo

se hará especial énfasis en las tendencias tecnológicas de corto plazo las cuales están afectadas en gran medida por la realidad tecnológica actual.

### **TENDENCIAS TECNOLÓGICAS A LARGO PLAZO**

- Alternativas de combustible. (Alcohol, hidrógeno, etc)
- Motores híbridos (gasolina y eléctrico).
- Automóviles eléctricos.
- Transmisiones de cambios múltiples.
- Transmisiones secuenciales.
- Embragues eléctricos.
- Diagnóstico por satélite.

### **TENDENCIAS TECNOLÓGICAS A CORTO PLAZO**

1. Electricidad y Electrónica.
2. Espacio más reducido. (Automóviles cada vez más pequeños)
3. Motores con inyección directa de combustible en gasolina (Diesel ya lo tiene).
4. Mayor uso de transmisiones automáticas.
5. Incremento seguridad del vehículo (Pasiva y Activa).
6. Sistemas anti-colisión.
7. Énfasis en el medio ambiente.
8. Mantenimiento más frecuente.
9. Sistemas y computación como herramienta y dentro del vehículo.

En el módulo 5.6 Temáticas de capacitación con base en fallas y tendencias tecnológicas se continúa el desarrollo del cuestionario para las entrevistas del CET.

## **5.4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN Y GESTIÓN ACTUAL DE LOS TALLERES**

### ***RESULTADOS DE LA ENTREVISTA REALIZADA A LOS GERENTES DE SERVICIO DE LOS TALLERES***

El siguiente cuestionario será llevado a cabo en los concesionarios y talleres autorizados a los gerentes de servicio de cada uno de estos, con el fin de obtener información útil sobre la estructura de operación de los talleres, deficiencias de la operación tanto de gestión como de operación y posibles sugerencias y mejoras que puedan detectar los gerentes dentro del proceso de prestación de servicios.

## **PREGUNTA # 1**

**¿Existe algún tipo de especialización del concesionario respecto a trabajos en diferentes talleres (Ubicación física diferente a la del taller principal)? Si su respuesta es afirmativa, ¿Cómo está segmentado?**

Los únicos talleres que manejan ubicaciones físicas de los talleres es Continautos, Autolarte y Calima Motor.

Continautos tiene un taller especializado en Mecánica, otro especializado en latonería y pintura, y adicionalmente la parte de Chevy Centro en el que se manejan trabajos menores, aunque esta sección se encuentra ubicada dentro del taller de mecánica, pero cuenta con una entrada aparte.

Autolarte cuenta con tres sedes de las cuales dos quedan ubicadas dentro de Medellín y una se encuentra en Rionegro. El taller de Palacé cuenta con mecánica y el taller del sur cuenta con mecánica, y Lámina y Pintura segmentado en dos secciones respectivamente.

Calima Motor cuenta con dos talleres en Cali, uno en el sur y otro en el norte, los cuales manejan todo tipo de trabajo, siendo así de tipo 1 su estructura.

## **PREGUNTA # 2**

**¿Existe algún tipo de especialización de los trabajos dentro del taller? Si su respuesta es afirmativa, ¿Cómo está segmentado?**

La mayoría de los talleres cuentan con segmentación, sin embargo esta segmentación es muy básica, ya que solo separan mecánica, y latonería y pintura, pues los trabajos son completamente diferentes, los talleres que cuentan con este tipo de segmentación se han ubicado dentro de la estructura tipo 1, ya que la estructura de prestación de servicios es la más simple que existe para los procesos de un taller. El tipo de estructura de los talleres puede ser verificada en el cuadro # 1.

## **PREGUNTA # 3**

**¿El taller cuenta con procesos estandarizados?, ¿Cuáles?**

En general los procesos están definidos, pero no estandarizados. Adicionalmente, dado que conocen los pasos del proceso, tratan de llevarlos a cabo, pero frecuentemente no cumplen con todos los pasos del proceso, lo que puede significar cualquiera de dos cosas, que el proceso no está bien definido y por esa razón las personas involucradas omiten pasos, o falta control en la realización del proceso para que sea llevado a cabo.

#### PREGUNTA # 4

##### ¿Cuál es el proceso de prestación de servicios del taller?

El proceso de prestación de servicios de los talleres es similar. A continuación se muestra el Diagrama # 2 en el que se presenta el diagrama de bloques del proceso de prestación de servicios de los talleres en general.

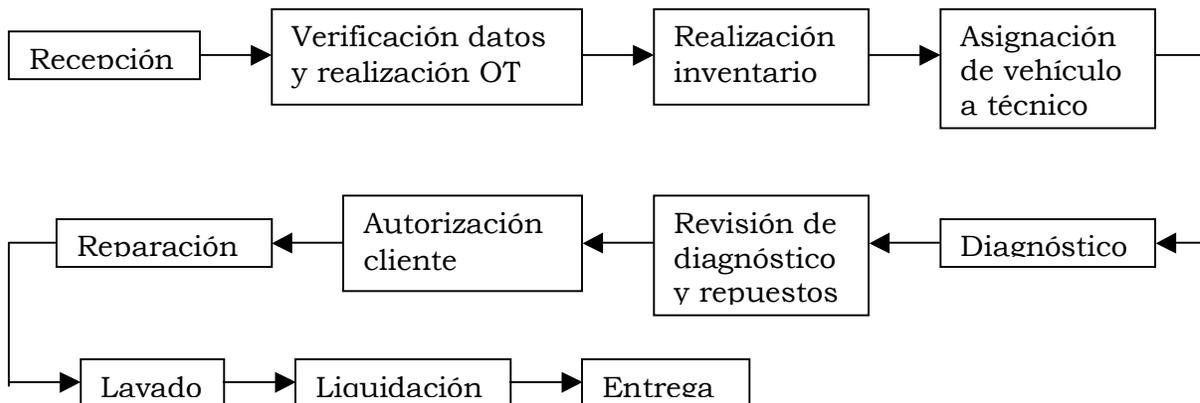


Diagrama # 2: Diagrama de Bloques del Proceso de Prestación de Servicio actual de los talleres.

Para obtener la información de la estructura de prestación de servicio que manejan actualmente y del proceso en detalle de acuerdo a una forma más específica en la red de concesionarios y talleres fue necesario elaborar diagramas de flujo para el proceso de prestación de servicio actual de talleres. **Ver Diagramas # 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.**

#### PREGUNTA # 5

##### ¿Cómo verifica la calidad de los trabajos durante la realización de los mismos?

En la mayoría de los talleres (90% de los talleres) el control de calidad de los trabajos se realiza de una forma muy básica, sin formatos, sin estandarización del proceso de control de calidad y dependiendo de la gravedad del trabajo que se haya realizado, es decir que en muchos talleres no hacen control de calidad a la totalidad de los trabajos.

En algunos talleres de la red cuentan con herramientas como Check List para verificación de los trabajos, sin embargo son básicos y detecta los daños superficiales que pueda tener el vehículo, ya que el Check List es de apariencia en la mayoría de los casos. Existe también un Check List más especializado, el cual se encuentra en Automotores La Floresta, pero en este momento se encuentra en implantación.

Cuando los trabajos son mayores (mecánica especializada o ruidos) se realiza en algunos talleres (10% de los talleres) una prueba más a fondo en la que se comprueba si el trabajo está bien realizado concentrándose específicamente en la parte o sistema

en el que haya sido realizado el trabajo, lo cual no garantiza que el vehículo sea entregado en perfectas condiciones.

Adicionalmente, en algunos talleres existen personas llamadas probadores, las cuales se encargan de verificar que el trabajo haya sido bien realizado.

## PREGUNTA # 6

### ¿Qué factores le gustaría mejorar durante el proceso de prestación de servicios?

Los factores de mejoramiento del proceso que se encontraron son los siguientes: Ver Diagrama # 5: Diagrama Causa Efecto.

- Mayor comunicación con el cliente.
- Verificación de la información del cliente en el momento de la recepción del vehículo.
- Más control de calidad de una forma exacta y menos de percepción.
- Tener mayor seguimiento del trabajo por medio de indicadores de eficiencia y productividad.
- Estandarización de los procesos en los talleres.
- Mayor habilidad en la interpretación de las fallas. (Mejor diagnóstico)
- Sistematización de los procesos.
- Implementar infraestructura adecuada para la prestación del servicio.
- Estándares de servicio en cuanto entrenamiento y herramientas.
- Reforzar capacitación de los técnicos y los asesores.
- Mayor seguimiento a los técnicos.
- Capacitación en cuanto a autonomía en toma de decisiones a los asesores de servicio.

## PREGUNTA # 7

### ¿Cuál es la organización del taller? (Organigrama)

La mayoría de los talleres tiene la estructura organizacional que se presenta en la figura # 8.

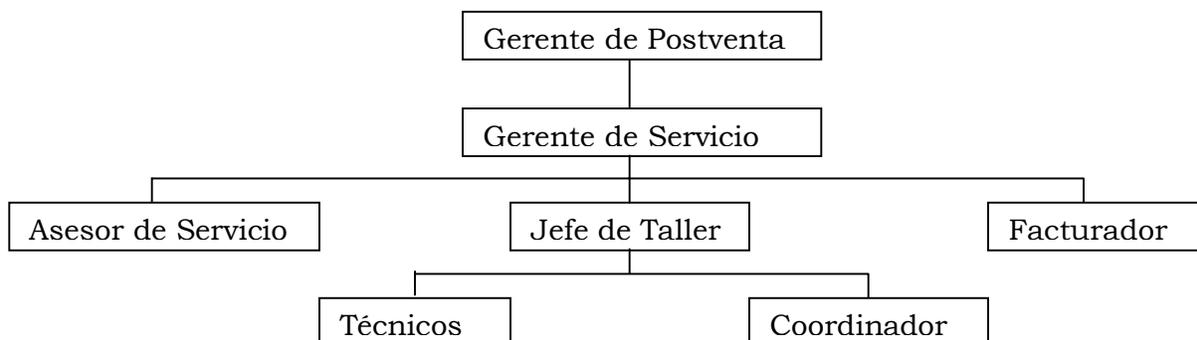


Figura # 8: Organigrama general de los talleres.

Existen algunas variaciones dependiendo del tamaño de los talleres y la forma de administración de los mismos incluyendo su estructura. La persona encargada de la liquidación y facturación depende generalmente del Gerente de Servicio, sin embargo en algunos casos depende del Gerente de Postventa o Repuestos.

Los talleres que cuenta con una estructura tipo 1 ó 2 tienen coordinadores de grupos, los cuales se encargan de manejar y administrar el grupo o sección de trabajos de la cual están a cargo.

Este tipo de cargo se encuentra generalmente reportando al Jefe de Taller y existe el taller La Floresta el cual maneja diferentes secciones con el fin de segmentar los trabajos.

Además, en Los Coches de la Sabana cuentan con equipos de trabajo en mecánica, los cuales son dirigidos por un Jefe de Taller para cada uno de los equipos, es decir que no trabajan individualmente sino que tienen equipos para la solución y elaboración de las reparaciones mecánicas.

Con el fin de obtener información acerca de los perfiles de los cargos que se mostraron en la estructura organizacional de los talleres, ver ANEXO # 13.

## **PREGUNTA # 8**

### **¿Cómo es el proceso de información dentro del taller?**

En general el proceso de información de los talleres se presenta en los Diagramas de Flujo de Información de Nivel 0 y 1 que se muestran en los Diagramas # 3 y 4 respectivamente.

### **DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE CONTEXTO O NIVEL 0**



Diagrama # 3: Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 0 para el proceso de información actual del taller.

## DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 1

El proceso de control de calidad que se tiene actualmente es bastante básico y es realizado de formas diferentes en los talleres, este proceso es llevado a cabo por el Jefe de Taller, el asesor o el probador (Diagrama # 4), que es la persona que se encarga de realizar las pruebas cuando es necesario y no existe el cargo en todos los talleres solo en algunos.

En la mayoría de los talleres el proceso tiene que volver demasiadas veces al Jefe de Taller para que inspeccione si se están realizando las partes del proceso de manera adecuada. Por tal razón, se puede decir que el proceso es intensivo en inspección y por tal razón tienen elevados costos de la no calidad.

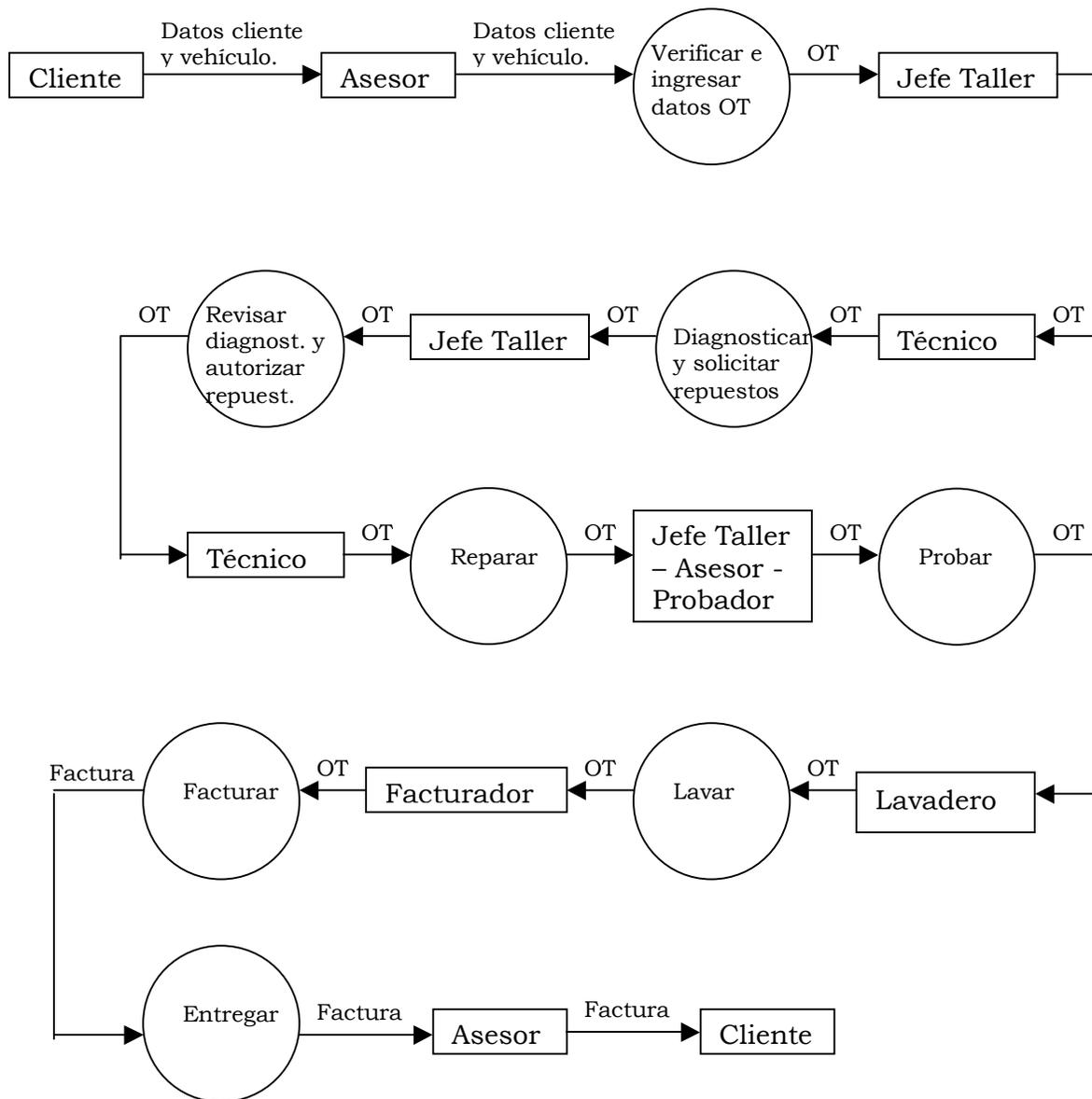


Diagrama # 4: Diagrama de Flujo de Datos de Nivel 1 para el proceso de información actual del taller.

Como se puede ver en el Diagrama # 4, la única persona que tiene contacto permanente con el cliente es el Asesor de Servicio, el cual se encarga de recibir el vehículo y en algunos casos llamar al cliente para solicitar posibles reparaciones o solicitar cambio de partes adicionales e informar sobre la fecha y hora de entrega del vehículo.

## **PREGUNTA # 9**

### **¿Con qué procedimientos cuentan para mejorar los retornos?**

En algunos talleres el procedimiento tiene que ver más con retornos internos del taller, los cuales son los detectados en el momento que se hace la prueba del vehículo después de realizado el trabajo, después de detectar estos retornos, se hacen estadísticas para controlar quiénes son los técnicos que han tenido el error de la realización del trabajo.

En otros talleres se realiza un control de los retornos cuando ingresan al taller, los cuales podrían ser llamados retornos externos, que son detectados por el cliente después de que ya se ha llevado su vehículo del taller. Cuando el cliente reclama el retorno, se realiza una verificación para saber si realmente es un retorno, posteriormente se determina quién fue el técnico que realizó este trabajo, se encuentra la causa del retorno, se realiza una estadística de esto y se busca algún tipo de solución. Los problemas que se detectan son los siguientes: en primer lugar el concepto de retorno que tiene los talleres es limitado, frente al que tiene el cliente, ya que solo entienden como un retorno cuando el vehículo vuelve por la misma falla, y la verdad es que el cliente puede reportar un retorno por alguna falla adicional o un trabajo que dejaron de realizar en el taller y fue inicialmente solicitado por el cliente. Por lo tanto, se recomienda que se entienda retorno como cualquier cosa que el cliente piense que lo es, es decir cuando el cliente vuelve al taller. El otro problema que se detectó es que muchas veces los retornos se clasifican de forma tal que se culpa a alguno dentro del taller y no de una forma que pueda ayudar a dar beneficio del retorno que se encuentre viéndolo como una oportunidad de mejora y sabiendo que es una forma de detectar necesidades de algún tipo, principalmente de entrenamiento.

Para el taller un retorno es lo que se causa por el trabajo específico que se le realizó dentro del taller, sin embargo el cliente interpreta un retorno simplemente como el hecho de volver al taller, siendo o no por la misma falla, por esta razón el Check List que se realice como formato guía debe ser especializado para detectar las fallas del trabajo y general, en términos de que debe detectar cualquier daño en todos los sistemas del vehículo (funcionamiento) y su apariencia.

El hecho de que se realicen pruebas internas asegura en cierta medida que no se tengan vehículos con retornos externos, sin embargo las pruebas con las que se cuentan actualmente carecen de estandarización, formatos de guía, especialización y detección de fallas en todo el vehículo viendo éste como un sistema integral, por esta causa aún los retornos de los talleres son altos.

## **PREGUNTA # 10**

### **¿Qué resultados obtuvieron desde que implementaron el procedimiento de mejoramiento de retornos?**

Los resultados fueron positivos guiándose por los indicadores de retornos que tienen dentro del taller, ya que disminuyeron los retornos internos y en algunos, los retornos externos.

Sin embargo, en la encuesta del CSI los retornos se siguen comportando en general de la misma manera, lo cual se presenta debido a que esta encuesta es realizada a los clientes y ellos tienen una percepción diferente a la que tiene el taller, ya que como se mencionaba anteriormente cualquier falla que detecte en el vehículo después de haber estado en el taller es un retorno para el cliente así no sea una falla técnica del trabajo para el taller.

Lo que se pretende es que disminuyan los retornos del CSI porque lo que le interesa a la prestación del servicio de los talleres es mantener un cliente satisfecho con el trabajo en su totalidad, que su vehículo esté en perfectas condiciones después de estar en un taller que representa la marca, que ha gastado bastante tiempo en la reparación de su vehículo y que el costo es más elevado por la calidad que este debiera tener.

Seleccionar a algunos de los talleres para realizar las mediciones y entrar a conocer más a fondo el proceso de prestación de servicio, elaborando diagramas de proceso.

Para que estadísticamente fuera válido se realizó una medición, teniendo en cuenta la población, el nivel de confianza, la proporción y el error para calcular la muestra. El valor que dio como resultado la muestra es de 12 talleres. A continuación se mostrará el resultado de la muestra, los talleres seleccionados y los criterios tenidos en cuenta para la selección.

## 5.5 TIPO DE SERVICIO SOLICITADO EN LOS TALLERES

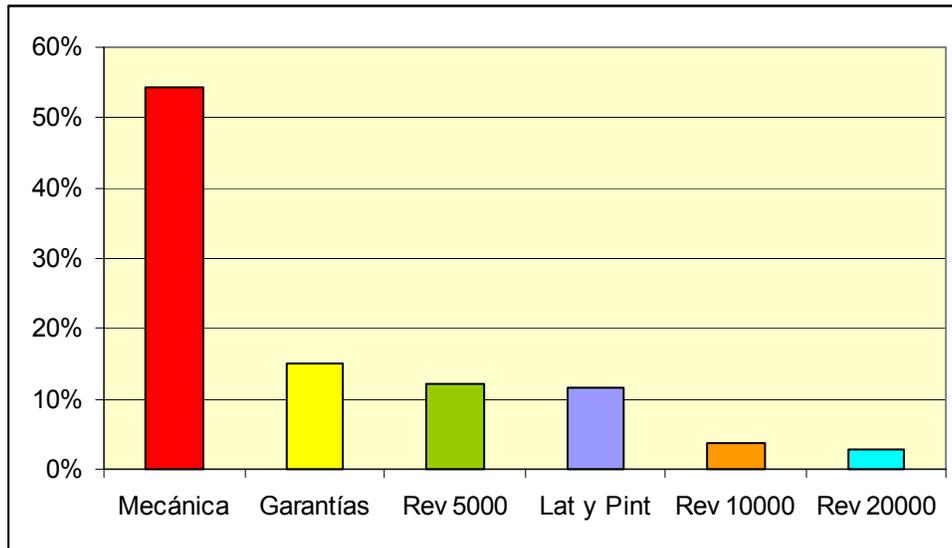


Figura # 9: Proporción de Tipo de servicio solicitado en talleres.

Con el fin de especificar en trabajos de Mecánica se tienen la proporción de los sistemas que han necesitado la asistencia que se presta a los talleres en el Centro de Asistencia Técnica, la cual puede dar un enfoque de lo que más se trabaja en los talleres y conocer los sistemas en los cuales se genera una mayor asistencia técnica o que no están preparados para asumir los casos (Figura # 10).

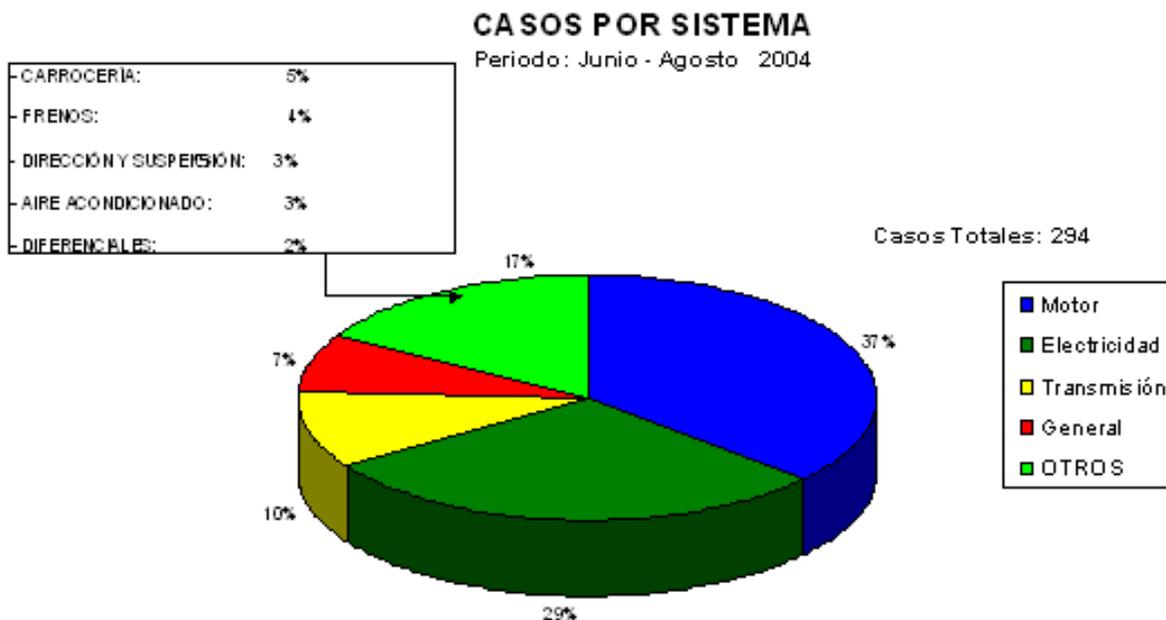


Figura # 10: Casos de falla por sistema. Fuente: Centro de Asistencia Técnica GM Colmotores.

## **5.6 TEMÁTICAS DE CAPACITACIÓN CON BASE EN FALLAS Y TENDENCIAS TECNOLÓGICAS**

Como se puede notar en la Figura # 10, en la cual se muestra el porcentaje de casos que se presentan de cada uno de los sistemas del vehículo, los mayores porcentajes los tienen Motor y Electricidad. Es explicable que Motor sea el mayor debido a que es el trabajo por el cual ingresan más vehículos al taller. En el caso de Electricidad, es este uno de los sistemas de mayor importancia en este momento a causa de la tendencia tecnológica, por tal motivo es fundamental que los técnicos se encuentren muy bien capacitados en este aspecto.

Además, con el fin de demostrar el sistema del vehículo en donde se están presentando las fallas y de esta manera, encontrar las temáticas de capacitación que se deben tener en cuenta con base en tendencias tecnológicas de corto plazo, se desarrollaron las preguntas 11 y 12 del cuestionario para las entrevistas del CET

### **PREGUNTA # 11**

**Según su percepción, ¿qué fallas pueden ser causadas por las tendencias tecnológicas de los vehículos?**

Debido a la tecnología el porcentaje de fallas va a disminuir. Sin embargo las fallas van a ser en gran medida de todos los sistemas eléctricos y electrónicos. Por tal razón se debe dar capacitación en todos estos sistemas.

### **PREGUNTA # 12**

**De acuerdo al punto anterior, en qué temáticas de capacitación se debe hacer énfasis según estas tendencias tecnológicas y de mantenimiento?**

#### **TEMÁTICAS DE CAPACITACIÓN SEGÚN TENDENCIAS A CORTO PLAZO**

- Electricidad y electrónica en todas las líneas de especialización de un vehículo.
- Conocimientos básicos de sistemas y computación.
- Manejo de programas de diagnóstico e información de taller (manuales de servicio).
- Manejo de Internet para encontrar información útil para el taller y facilitar la interacción con CET.
- Control de emisiones
- Manejo de herramientas y equipos electrónicos (Tech 2, escáner, osciloscopio).
- Los sistemas electrónicos nuevos de cada vehículo.

Según lo anterior, se prevé que la capacitación será llevada a contar con técnicos Mecano-eléctricos dentro de los talleres, personas que tendrán conocimiento de los diferentes sistemas del vehículo y a la par con estos, habrán ido conociendo el sistema eléctrico y electrónico. De esta manera se demuestra que las temáticas de capacitación están lideradas por la importancia del sistema eléctrico analizándolo desde el punto de vista de las tendencias tecnológicas y las fallas que se presentan actualmente.

## 6. ELABORACIÓN DE UN MODELO CON BASE EN TALLERES PILOTO.

### 6.1 TALLERES SIGNIFICATIVOS DE LA OPERACIÓN DE GM COLMOTORES

Con el fin de elaborar el modelo para mejorar la capacitación por medio de la estructura de prestación de servicios adecuada, con el fin de generar valor agregado a la empresa y entendiendo este como el cumplimiento de las necesidades y expectativas del cliente, fue necesario realizar una muestra de los talleres. La cual se muestra en la Tabla # 1.

#### CÁLCULO DE LA MUESTRA

Para que estadísticamente fuera válido se realizó una medición, teniendo en cuenta la población, el nivel de confianza, la proporción y el error para calcular la muestra. El valor que dio como resultado la muestra es de 12 talleres. A continuación se mostrará el resultado de la muestra, los talleres seleccionados y los criterios tenidos en cuenta para la selección.

	Datos básicos
Nivel de confianza	90,0%
Proporción	90,0%
error	10,5%
Z	1,281550794

Resultados		
Población	Muestra	Valor a utilizar
49	11	11

Tabla # 1: Resultado estadístico de la muestra de talleres.

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN

- **Tipo de estructura:** Este criterio se tuvo en cuenta con el fin de conocer todos los tipos de estructura que se puedan tener en la red. La muestra cuenta con talleres tipo 1, tipo 2 y tipo 3.
- **Tamaño en cuanto a su volumen de ventas:** La muestra cuenta con talleres de grandes, medianos y pequeños volúmenes de venta.
- **Tamaño en cuanto al volumen de vehículos que ingresan al taller:** La muestra cuenta con talleres de grandes, medianos y pequeños volúmenes de entradas.

## **TALLERES SELECCIONADOS**

De acuerdo a los criterios anteriormente nombrados se seleccionaron los siguientes talleres:

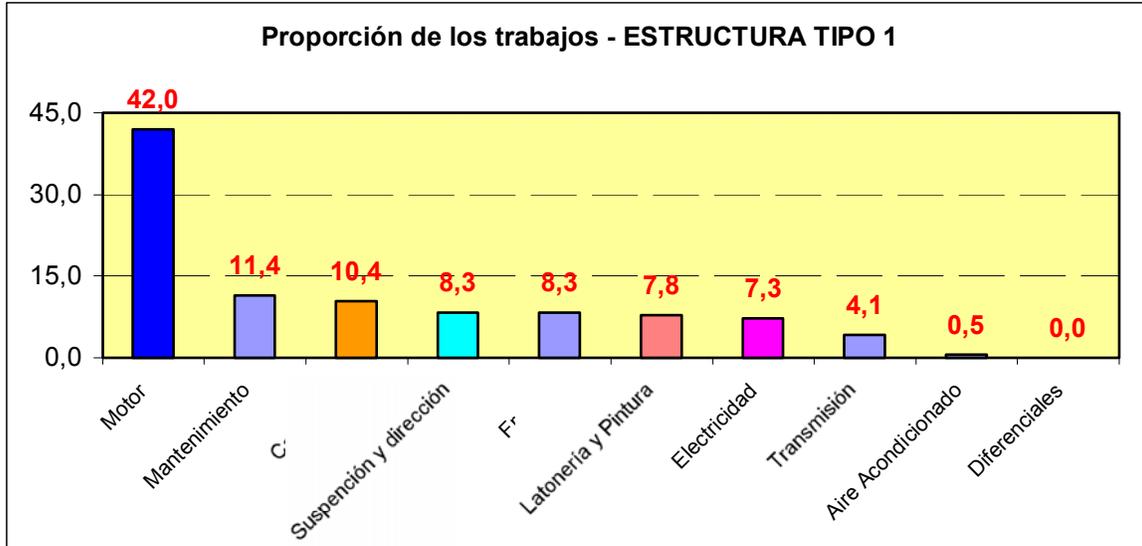
- Los Coches de la Sabana de la Calle 26
- Los Coches de la Sabana de la Tr. 49
- Continautos
- Internacional de Vehículos de la Av. Américas
- Automotores San Jorge
- Caminos
- Antioqueña de Vehículos
- Ayurá
- Autopacífico
- Automarcali
- Country Motor

### **6.2 FRECUENCIA Y TIPO DE TRABAJO EN TALLERES**

Para recolectar la frecuencia y tipo de trabajo se analizaron 150 Ordenes de Trabajo (OT) de talleres con estructura tipo 1, con el fin de determinar cuál es el peso de los trabajos dentro de estos talleres. De acuerdo a esto, los trabajos se clasificaron siendo consecuentes con los sistemas del vehículo para determinar la capacitación que deben tener los técnicos dentro del taller en mayor y en menor proporción acorde a la frecuencia de esos trabajos.

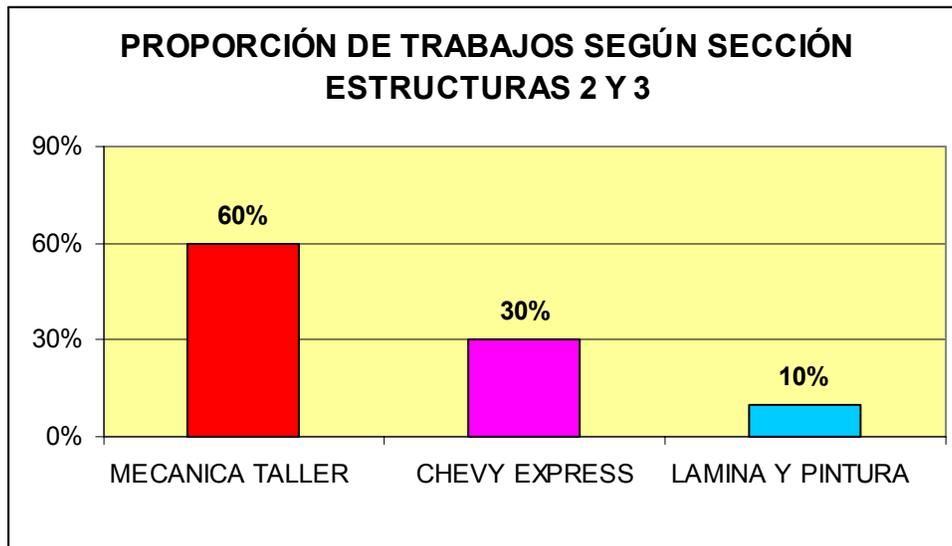
Analizando cada uno de los trabajos que se encontraron en las OT seleccionadas, se especificó adicionalmente el nivel de capacitación general que se requería para realizar el trabajo. Esto puede ser visto en el ANEXO # 14. Luego se procedió a clasificar los trabajos en los sistemas del vehículo y se encontró la proporción que se muestra en la Figura # 11.

Además, se analizó la proporción de los trabajos en estructuras de tipo 2 ó 3 por medio de una clasificación de los trabajos de 1233 entradas al taller. Las estructuras 2 y 3 se refieren específicamente a los que cuentan con 3 divisiones dentro del taller: Lámina y Pintura, Chevy Express y mecánica independiente de la cantidad de entradas con las que cuenten en el taller, ya que esto será tenido en cuenta en la realización del modelo, pero no es indispensable para la revisión de la frecuencia de los trabajos dentro del taller.

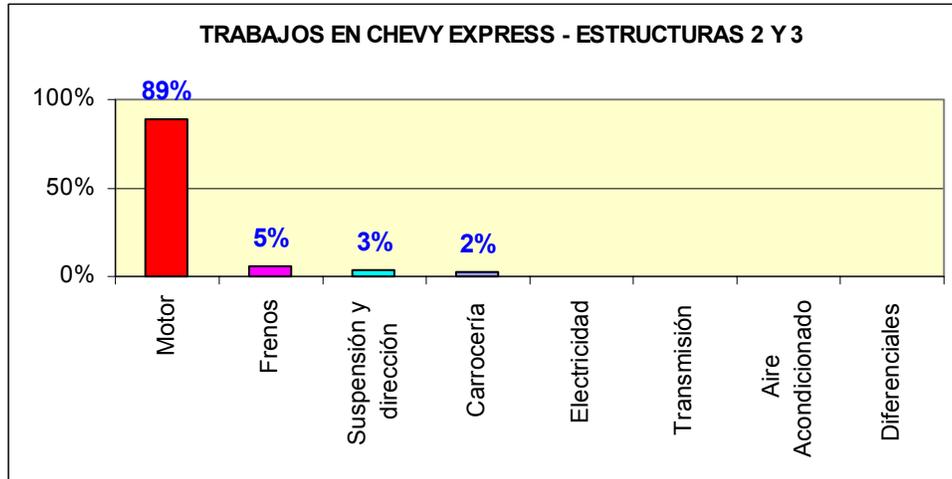


**Figura # 11:** Proporción de los trabajos solicitados en talleres según los sistemas del vehículo en estructuras tipo 1.

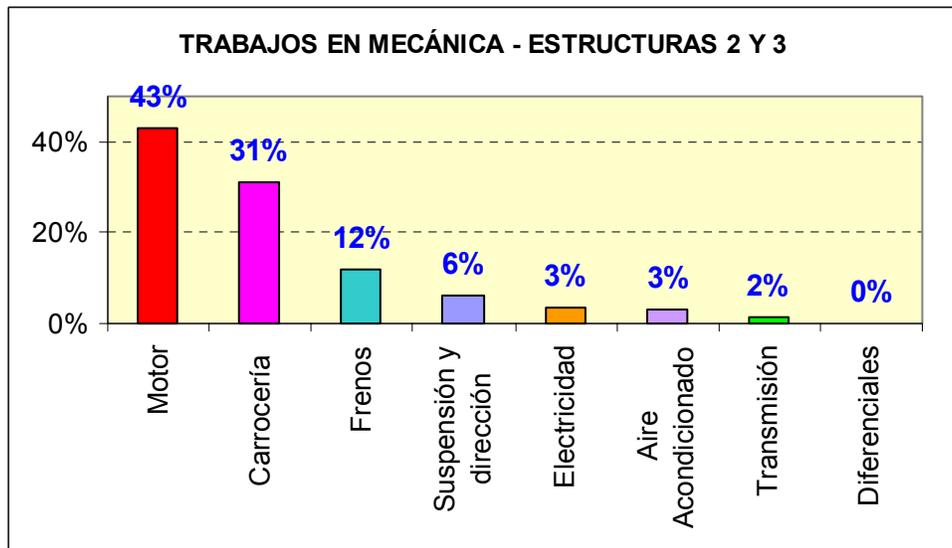
En la Figura # 12 se puede ver la proporción de los trabajos según la sección que se maneja en los talleres de estructuras 2 y 3 cuando se cuenta con tres secciones, las cuales son llamadas Chevy Express, para trabajos rápidos; mecánica, para trabajos más especializados; y Lámina y Pintura. En la Figura # 13 se encuentra la proporción de los trabajos en la sección de Chevy Express y en la Figura # 14 se puede encontrar la proporción de los trabajos dentro de la sección de Mecánica.



**Figura # 12:** Proporción de los trabajos solicitados en talleres según la sección para estructuras tipo 2 y 3.



**Figura # 13:** Proporción de los trabajos solicitados en Chevy Express para estructuras tipo 2 y 3.



**Figura # 14:** Proporción de los trabajos solicitados en Mecánica para estructuras tipo 2 y 3.

Como se puede ver, cuando se analiza la proporción de los trabajos en la sección de mecánica de las estructuras 2 y 3, en conjunto con la distribución de los trabajos para la estructura tipo 1, se puede ver que se mantiene a grandes rasgos proporciones similares, por lo que se puede concluir que el taller sin secciones se comporta de una manera similar a como se comporta la sección de mecánica en los talleres que cuentan con estructura 2 ó 3.

### 6.3 DISEÑO DEL MODELO MATEMÁTICO

Para la elaboración del modelo es necesario tener en cuenta diferentes variables que determinan y especifican el tipo de modelo que se va a realizar. Como primera medida

es necesario tener claro el objetivo para el cual es desarrollado el modelo:

**OBJETIVO:** Modelar los diferentes tipos de estructuras de prestación de servicio desde el punto de vista de la segmentación y especialización de los trabajos, con el fin de obtener la estructura más apropiada para el cliente teniendo en cuenta las necesidades del taller.

En el modelo se tendrá en cuenta la frecuencia de los trabajos con el fin de segmentar la estructura y ofrecer al cliente rapidez y calidad en sus trabajos por medio de la especialización de los mismos. Esto se realizará teniendo en cuenta la segmentación de los trabajos de acuerdo a la frecuencia encontrada en el numeral 6.2.

Además de la frecuencia y proporción de los trabajos en los talleres, existen otras variables o componentes que intervienen en el modelo, estas variables harán más real y comprensible el modelo, con el fin de obtener resultados que cumplan con el objetivo que se planteó anteriormente.

El proceso de los talleres como se vio en la sección anterior es un proceso que comienza en el cliente cuando se hace la recepción de su vehículo, luego se lleva a cabo la reparación o mantenimiento y finalmente, sale el vehículo con el cliente. Como se puede ver una de las variables que es importante para el cliente es el tiempo que demora el sistema en entregar su vehículo, por tal motivo esta será una de las variables incluidas en el modelo específicamente tomándola como el tiempo de servicio. Además, en el modelo también se deben tener en cuenta las variables que pueden ser importantes para el taller, las cuales son la cola que se genera por la cantidad de vehículos en recepción que puede llegar a ocasionar pérdida de clientes y la congestión que puede generarse por la cola que ya está dentro del taller.

Por todas estas razones el modelo se va a manejar con teoría de colas, a continuación se nombra la importancia de cada una de las variables que serán incluidas en el modelo. (Cuadro # 2: Variables del modelo matemático de entrenamiento por medio de la especialización de trabajos)

COMPONENTE DEL MODELO	IMPORTANCIA	SÍMBOLO
Fuente Infinita	Se tiene en cuenta debido a que se debe saber si los clientes provienen de una población finita o infinita. En este caso la cantidad de clientes que pueden llegar a entrar al taller es infinita.	Solo se utiliza en la comprensión del modelo.
Capacidad finita	Cantidad de clientes que pueden entrar al taller. En este caso la capacidad es finita.	Solo se utiliza en la comprensión del modelo.

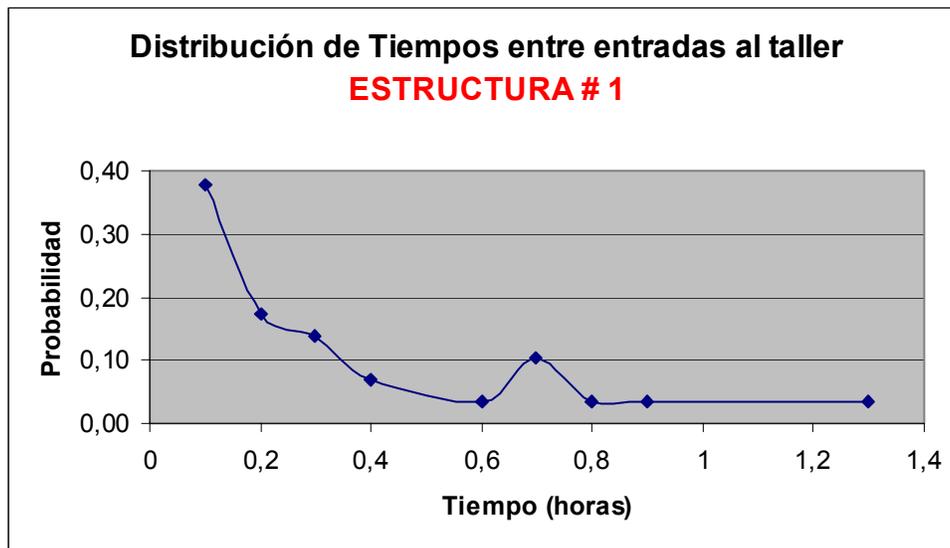
Tiempo de servicio	Para el cliente es de gran importancia la cantidad de tiempo que demora el vehículo en taller. Para el taller es importante ya que puede atender otros vehículos y puede satisfacer las necesidades de sus clientes.	Se representa por medio de $\mu_n$ debido a que se da en términos del promedio del tiempo de servicio en forma discreta.
Cantidad de servidores	Este valor determinará la cantidad de secciones o especializaciones en las que esté dividido el taller, ya que se verá cada servidor como una sección de trabajo. En este caso el sistema es en serie.	S
Tasa de entrada	Este valor se refiere a la cantidad de vehículos promedio que ingresan al taller o a cada sección de trabajo en una unidad de tiempo. Es importante porque determinará la cola.	$\lambda_n$
Tasa de salida	Número de salidas del sistema. Se refiere a la cantidad de vehículos promedio que abandonan el taller o la sección después de haber completado su servicio.	$\mu_n$
Tiempo entre llegadas	Este valor se determina con el fin de encontrar la distribución del tiempo y determinar la distribución de las entradas al taller.	Tn
Número esperado de vehículos en cola	Este valor será determinado a partir de la simulación. Por medio de este se pretende hacer el análisis de la importancia del entrenamiento y de la posible especialización de los trabajos.	Lq
Tiempo esperado de cada vehículo en cola	Al igual que Lq, este valor dará la oportunidad de analizar el sistema en cuanto a tiempos de espera para cada posible especialización.	Wq

**Cuadro # 2:** Componentes del modelo matemático de entrenamiento por medio de la especialización de trabajos.

Dado que los componentes se refieren en su mayoría a tiempos, es necesario determinar cómo se distribuye cada uno de estos para las estructuras, con el fin de elaborar el modelo, ya que las entradas al taller y salidas están amarradas a la forma en como se distribuye el tiempo, por esta razón se presenta a continuación la función de probabilidad de cada uno de los tiempos importantes para el modelo.

## TIEMPO ENTRE LLEGADAS

Con el fin de determinar la distribución que tiene este tiempo, se seleccionaron talleres de cada una de las estructuras y se graficó el tiempo entre las llegadas de los vehículos al taller o a la sección versus la probabilidad de cada uno de los tiempos. La gráfica obtenida para la estructura tipo 1 se muestra a continuación en la Figura # 15.



**Figura # 15:** Función de densidad de probabilidad del tiempo entre llegadas de los vehículos para estructura tipo 1.

Como se puede notar en esta gráfica la distribución de los tiempos se comporta de manera exponencial con un comportamiento decreciente. La comprobación de los tiempos se desarrolló en el programa SPSS®, el cual es un programa de estadística que se utilizó con el fin de determinar como se comportan cada uno de los tiempos, cada una de las funciones de densidad de probabilidad halladas por SPSS® se muestran en el ANEXO # 15.

En la Figura # 16 se muestra el tiempo entre las llegadas de los vehículos al taller para las estructuras tipo 2 y 3, en general el tiempo de las secciones se distribuye exponencialmente y la función de densidad de probabilidad del tiempo es exponencial negativa. En la figura se muestra el tiempo entre llegadas para vehículos que ingresaron a la sección Chevy Express en Julio de 2004.

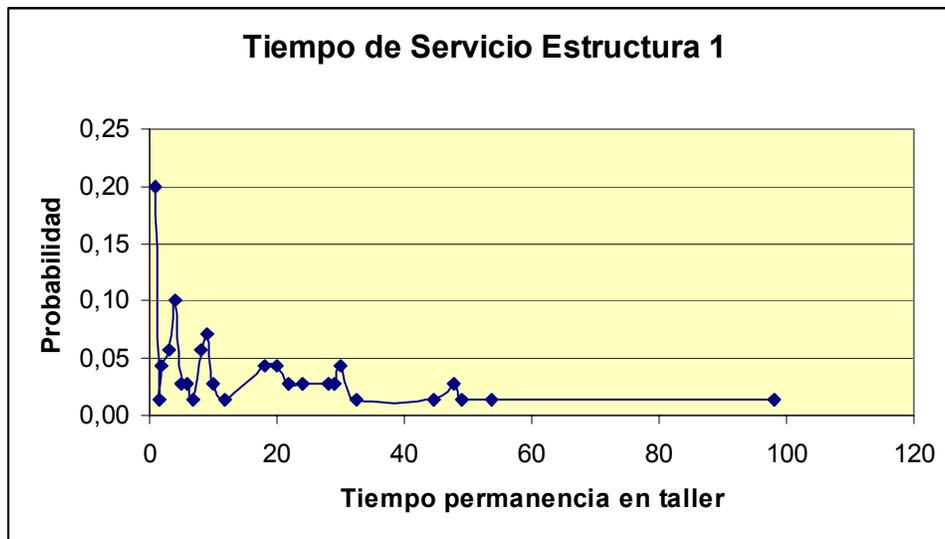


**Figura # 16:** Función de densidad de probabilidad del tiempo entre llegadas de los vehículos para estructuras tipo 2 v 3.

Dado que el tiempo entre llegadas se distribuye exponencialmente es posible demostrar cuál es la distribución de las entradas al taller, es decir definir cuál es la función de probabilidad de la variable aleatoria discreta que representa la cantidad de vehículos que ingresan al taller o sección.

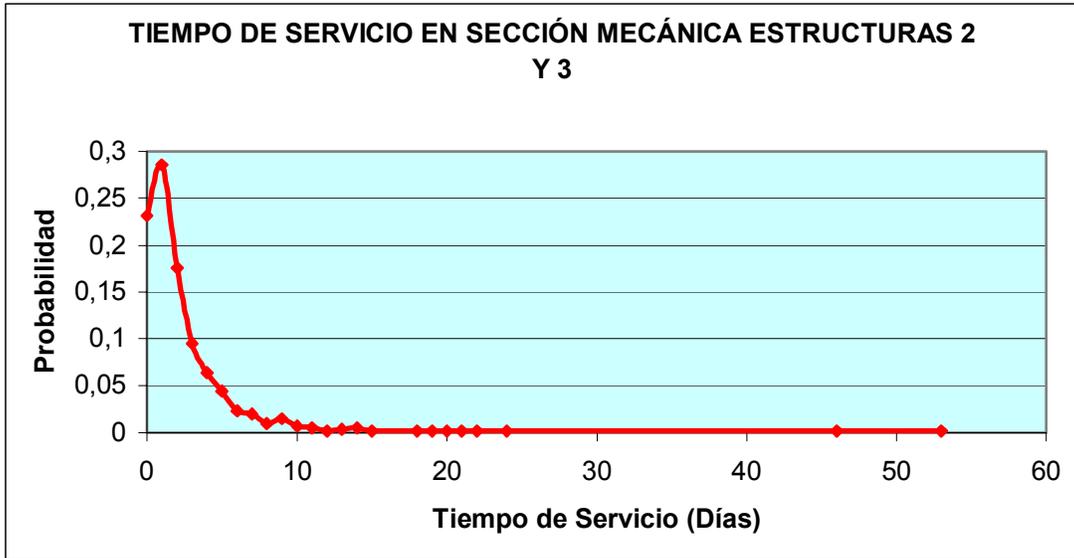
### TIEMPO DE SERVICIO

Para la elaboración del modelo es indispensable conocer la función de probabilidad de este tiempo, para lograr esto, se elaboró una gráfica de los tiempos de servicio capturados para cada una de las estructuras. Ver figuras # 17, 18.



**Figura # 17:** Función de densidad de probabilidad del tiempo de servicio para la estructura tipo 1.

Esta gráfica muestra como el tiempo de servicio se distribuye de manera exponencial y como la probabilidad de ocurrencia va disminuyendo a partir del aumento de los tiempos de servicio. Ver ANEXO # 15 en el que se muestra la comprobación de la distribución de los tiempos de servicio en SPSS®.



**Figura # 18:** Función de densidad de probabilidad del tiempo de servicio en sección de mecánica para las estructuras tipo 2 v 3.



**Figura # 19:** Función de densidad de probabilidad del tiempo de servicio en sección de Chev Express para las estructuras tipo 2 v 3.



**Figura # 20:** Función de densidad de probabilidad del tiempo de servicio en sección de Latonería v Pintura.

En las Figuras 18, 19 y 20 se pueden ver las funciones de densidad de probabilidad para el tiempo de servicio de cada una de las secciones que existen en los talleres de estructura tipo 2 y 3, además en la figura 24 se puede observar la función de densidad para Lámina y Pintura, la cual se encuentra también en talleres de estructura tipo 1. De acuerdo a estas gráficas se puede notar que la función, al igual que para la estructura 1, es exponencial negativa.

Teniendo entonces que el tiempo entre llegadas se distribuye exponencialmente, se puede ver a continuación la distribución que representa las entradas al taller.

El número de clientes que llegan al taller se puede expresar como una variable aleatoria que toma uno de los valores 0, 1, 2, ... y que depende de un parámetro  $\lambda$  que se refiere a un número promedio de entradas al taller. La distribución que cuenta el número de eventos en un determinado tiempo  $t$  se conoce como Poisson.

Dado que es un proceso estocástico debido a que el sistema que se está analizando es un conjunto de variables aleatorias, que la variable aleatoria la cual representa el número de vehículos que entran al taller se distribuye Poisson, que tiene incrementos independientes y estacionarios y que cumple que para el tiempo cero, la variable aleatoria toma el valor de cero, se puede decir que todo el proceso se conoce como Proceso de Poisson. Una de las propiedades de la distribución es que el tiempo entre eventos es exponencial:

Sea  $\{N(t), t \geq 0\}$  un proceso de Poisson que cuenta el número de clientes o vehículos que ingresan al taller y  $T_n$  el tiempo entre eventos

$$P(T_1 > t) = P(N(t)=0) = e^{-\lambda t} (\lambda t)^0 / 0! = e^{-\lambda t}$$

Entonces, la variable aleatoria  $T_n$  para  $n = 1, 2, \dots$  tiene distribución exponencial con parámetro  $\lambda$  y media  $1/\lambda$ .

De esta manera, se comprueba que el tiempo entre llegadas de los vehículos es exponencial y por tanto, la variable aleatoria que cuenta el número de vehículos que llegan al taller es una variable con distribución Poisson. Teniendo la distribución para las entradas al taller y la distribución del tiempo de servicio, se presenta en la Tabla # 2 las variables que entran en el proceso de acuerdo a cada uno de los talleres tomados como muestra.

TALLER	Sección	$1/\lambda_n$	$\lambda_n$ (Veh./hora)	Número de Técnicos	Puestos de trabajo
Los Coches de la Calle 26	Mecánica	0,07	13,7	21	69
	Latonería			42	45
Los Coches de la Tr. 49	Mecánica	0,22	4,5	11	65
	Latonería	0,71	1,4	28	54
	Chevy Centro	0,42	2,4	7	16
Continautos	Mecánica	0,29	3,49	29	54
	Latonería	1,39	0,72	17	20
	Chevy Centro	0,42	2,39	9	11
Internacional de Vehículos	Mecánica	0,30	3,28	11	41
	Latonería			12	17
Automotores San Jorge	Mecánica	0,28	3,53	12	23
	Latonería			10	25
Caminos	Mecánica	0,14	6,93	9	25
	Latonería	1,60	0,63	17	32
	Chevy Express	0,53	1,90	5	8
Antioqueña de Vehículos	Mecánica	0,16	6,27	22	41
	Latonería	0,83	1,20	7	24
	Chevy Express	1,48	0,68	5	6
Ayura Motor	Mecánica	0,27	3,74	12	27
	Latonería			12	31
Autopacífico	Mecánica	0,19	5,35	26	46
	Latonería			15	20
Automarcali	Mecánica	0,21	4,78	15	52
	Latonería	1,55	0,65	14	18
	Chevy Express	1,75	0,57	3	6
Country Motor	Mecánica	0,51	1,97	16	25
	Latonería			8	15

**Tabla # 2:** Valores de las variables del modelo, para cada uno de los talleres de la muestra.

La Tabla # 2 será utilizada para la simulación de cada uno de los talleres. Como se puede ver, el número de espacios de trabajo es mayor al número de técnicos, por esta razón, la capacidad del taller está limitada por la cantidad de técnicos, debido a que es la cantidad máxima de vehículos que pueden ser procesados en un mismo momento.

Para determinar el tiempo de servicio de cada una de las secciones dentro del taller se llevó a cabo un promedio de los tiempos de los trabajos que se presentaron en la muestra y un promedio de cada una de las actividades dentro del trabajo, este promedio se comparó con el tiempo promedio de cada uno de los trabajos discriminándolos de acuerdo al sistema del vehículo. Los tiempos fueron proporcionados por el departamento de Servicio al Cliente.<sup>17</sup>

En la Tabla # 3 se presenta un resumen de cada una de las especializaciones que pueden existir dentro del taller mostrando el porcentaje de cada una de las secciones respecto a los trabajos solicitados en taller, la probabilidad de que un trabajo sea de alguna de estas secciones, la función de distribución acumulada, el tiempo promedio de servicio y la tasa de salida de cada una de los procesos para la estructura tipo 1. para estructuras tipo 2 y 3 la probabilidad cambia de acuerdo a la frecuencia de los trabajos mostrada anteriormente para estas mismas estructuras. Ver ANEXO # 16 en el que se presenta el tiempo promedio de cada uno de los trabajos de la muestra.

Trabajos por sistema	Porcentaje	Probabilidad	F(x)	Tiempo promedio (horas)	$\mu_n$
Motor	42,1	0,421	0,420513	1,75	0,57
Mantenimiento	11,8	0,118	0,538462	4,67	0,21
Carrocería	9,7	0,097	0,635897	1	1,00
Suspensión y dirección	8,2	0,082	0,717949	1,47	0,68
Frenos	8,2	0,082	0,800000	0,81	1,23
Latonería y Pintura	7,7	0,077	0,876923	140	0,01
Electricidad	7,7	0,077	0,953846	0,58	1,72
Transmisión	4,1	0,041	0,994872	3,49	0,29
Aire Acondicionado	0,5	0,005	1	2,42	0,41
Diferenciales	0	0	1	6,30	0,16

**Tabla # 3:** Probabilidad, Tiempo promedio de servicio y Tasa promedio de salida para cada especialización del taller.

La última columna se refiere a la tasa promedio de salida, es decir que cada hora salen del taller en promedio  $\mu_n$  clientes con su vehículo después del servicio. Por ejemplo, para motor, salen del taller en promedio 0,57 clientes por hora.

#### 6.4 SIMULACIÓN DEL MODELO DE ENTRENAMIENTO

Con el fin de conocer qué tan bien se desarrolla el sistema en cuanto a los valores esperados por el cliente y poder tomar decisiones frente a esto, es necesario hacer la

<sup>17</sup> Garantías. Tiempos de los trabajos del taller. “Temparios”

simulación del modelo de entrenamiento, este se desarrolló en el programa de simulación Arena® con el fin de dar a conocer los siguientes aspectos:

- Conocer si el sistema está en capacidad de cumplir con las expectativas del cliente en cuanto a tiempos de espera, intentando ajustar la realidad a los tiempos estándar mostrados en los temparios.
- Determinar qué tipo de especializaciones requieren mayor atención en el taller, por la cantidad de vehículos que debe atender y la importancia de la capacitación de sus recursos.
- Determinar qué variables de decisión son de importancia debido a la influencia que tengan en el desarrollo del taller, teniendo en cuenta las preguntas: ¿Es buena la especialización de los trabajos para este taller?, ¿En qué medida?

El modelo se desarrolló en el programa de la siguiente manera:

Existe un módulo llamado “Entrada” en el cual se especifica la entrada de los vehículos y el desarrollo de la misma, teniendo en cuenta que el tiempo entre llegadas se distribuye exponencialmente con una media de acuerdo a la Tabla # 2 en la que se muestran los valores del modelo para cada taller.

Igualmente se especificó la capacidad del taller con el fin de calcular la probabilidad de pérdida de clientes de cada taller y restringir la cantidad de vehículos que pueden entrar al sistema. A partir de este modulo, se generaron las entradas y se clasificaron de acuerdo al trabajo requerido por el vehículo de acuerdo a las probabilidades encontradas en el numeral 6.3.

Ya estando los vehículos clasificados, se genera una cola en cada una de las especializaciones y un tiempo de servicio para el vehículo según la especialización en la que se encuentre, con el fin de que se calcule el tiempo promedio en cola y la cantidad de vehículos en cola para cada una de las especializaciones.

El taller cuenta con una cantidad específica de técnicos y como es de estructura tipo 1, los técnicos deben estar disponibles para cada una de las especializaciones en el momento en que el vehículo ingrese al taller. Igualmente, para estructuras tipo 2 y 3 los técnicos también se van distribuyendo de acuerdo a los vehículos que lleguen a cada proceso, ya que no se cuenta con especialización ni de los trabajos ni de los técnicos. En el programa Arena®, para lograr esto se hacen Sets de recursos, los cuales son un conjunto de técnicos que van siendo seleccionados según disponibilidad y en un orden establecido. En los talleres se realiza de esa manera, ya que a los técnicos se les va asignando el trabajo en el momento en que el vehículo llega al taller de acuerdo a su disponibilidad y a un orden que generalmente es manejado por el Jefe de Taller.

En el ANEXO # 17 se muestra la estructura lógica del modelo, en la cual se puede ver el recorrido que realiza el vehículo desde la entrada del taller, que en el programa está definido con el nombre de “Entrada”.

Al pasar por el modulo de condición se clasifican los vehículos de acuerdo a la especialización, luego el programa asigna un técnico de acuerdo a la lógica presentada

anteriormente, se le realiza el trabajo en cada uno de los procesos o especializaciones y luego, sale del sistema. Adicionalmente, se presenta en el ANEXO # 18 la lógica del modelo para las estructuras 2 y 3 en las cuales se plantean tres procesos de Poisson, ya que se tienen tres secciones dentro del taller, Chevy Centro, Latonería y Pintura, y Mecánica, la lógica es básicamente la misma, en términos generales cambia que se plantean las tres estructuras por aparte.

## CÁLCULO DE LAS REPLICACIONES DEL MODELO

Para hacer la simulación del modelo de una forma confiable es necesario determinar el número de veces que será corrido el modelo con el fin de obtener el mínimo error. En la Tabla # 4 se encuentra el resultado de las replications necesarias para que el error solo sea un décimo de la varianza del modelo si es determinado por el resultado del tamaño de las colas o del 5% si se analiza en cuanto a el porcentaje de la utilización de los recursos.

Dado que es mayor el número encontrado de acuerdo al tamaño de la cola, se tiene entonces que el error es 1/10 de la varianza. La cual varía de taller a taller, pero tomando el promedio de la varianza (siendo esta  $(1/\lambda)^2$ ) y dividiendo este valor entre 10, el valor del error es del 0,1% y dado que el nivel de confianza es del 95,8%, la cantidad de replications es de 300.

<b>Nivel de confianza</b>	0,95837
<b>Z</b>	1,73207809
<b>Replicaciones (colas)</b>	300,009
<b>Replicaciones (recursos)</b>	192,006

**Tabla # 4:** Resultado estadístico del número de replications necesarias de la simulación del modelo.

Ahora bien, el otro aspecto que debe tenerse en cuenta es que se analizó el modelo para 65 horas de trabajo, que es aproximadamente una semana para casi todos los talleres, esto quiere decir que en el programa cada replicación es de 65 horas.

## 6.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

Se debe tener en cuenta que el análisis de estos resultados se encuentran bajo el marco del sistema modelado, es decir solo teniendo en cuenta el tiempo de operación del taller dado que es pertinente observar lo concerniente a la capacitación y entrenamiento técnico, lo que solo tiene que ver con el tiempo de reparación y su actividad misma.

Los tiempos que se tienen en cada una de las operaciones o especializaciones en las que se dividieron los trabajos de los talleres corresponden a los tiempos que se especifican en las tablas de temparios, esto nos muestra una idea de cómo se forman las colas en los talleres observándolas cada una en su proporción respecto al resto de las especializaciones.

Los datos que se presentan son valorados cuando son comparados unos con otros, ya que el tiempo solo se está tomando como un tiempo en el cual se genera valor agregado, por la razón que se presentó anteriormente, ya que es un tiempo de operación en su totalidad. Ahora bien, existe un tiempo de permanencia de los vehículos dentro del taller, sin embargo este tiempo está compuesto por factores que no agregan valor o que no tienen nada que ver con la operación como tal, si se toma de esta manera, no se podría observar muy bien las colas que se forman de acuerdo a la especialización específicamente.

Entonces, el hecho de que se tomen los tiempos de los talleres de la manera como se presentan en la tabla de temparios es correcto para el objetivo que se pretende alcanzar por medio de la simulación. Si en el futuro se quisieran hacer más reales los tiempos de reparación o mantenimiento de vehículos, se tendría que realizar un estudio de tiempos, métodos y movimientos para cada uno de los talleres y para cada una de las secciones en las que fueron separados los trabajos. De igual manera, el modelo realizado actualmente y la simulación de los trabajos dentro del taller puede ser de herramienta en el futuro para que los Gerentes de Servicio puedan hacer una mejor gestión de los talleres.

Por todo lo anterior, primero se realizará un análisis individual, en que se presentan los datos y se analizan, después se hará un análisis global que llevará a la estrategia de mejoramiento por medio del entrenamiento técnico.

Ver ANEXOS # 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 en los que se muestra el análisis de la simulación para cada uno de los talleres.

A continuación se presenta el análisis general de la simulación para todos los talleres en conjunto:

## **SISTEMA GENERAL**

- Se pudo determinar que la eficiencia relativa de los talleres tiene que ver con la cantidad de técnicos con los que cuentan. Sin embargo, lo que se quiere medir con este tipo de eficiencia es qué tantos vehículos quedan en el taller después de una semana de operación. El hecho de que no queden vehículos en el taller, no siempre es bueno para este tipo de indicador, ya que puede estar sucediendo que la eficiencia es el 100%, pero debido a que la cantidad de técnicos que atienden el taller está sobreestimada y por ende, no está siendo bien utilizada debido a que se genera una gran cantidad de tiempos muertos. Además, se puede ver que cuando contaban con una mayor cantidad de técnicos de la requerida, la improductividad es directamente proporcional.
- La idea de utilizar el indicador de eficiencia relativa es encontrar un punto de equilibrio en el que el indicador va a estar cercano a 100%, siendo comparado a la vez con la utilización de los técnicos, ya que ésta debe estar siendo también cercana al 100% sin generar un valor de tiempo en cola y número de vehículos en cola demasiado grande, es decir que a su vez estos valores deben tender a cero.
- El mayor tiempo de operación por vehículo lo tiene Mantenimiento y luego sigue

Transmisión, Aire Acondicionado y Diferenciales, ya que tienen los mayores tiempos promedio de servicio.

- La eficiencia relativa del taller adquiere valor en el momento en que los talleres son analizados entre sí, con el fin de determinar cuál es la porción de los técnicos adecuada, para el ejemplo particular de Los Coches de la 26, se pudo observar que la eficiencia relativa es mucho menor que la eficiencia relativa de los demás talleres analizados, esto se debe principalmente a la cantidad de vehículos que entran al taller y a que cuenta con pocos recursos para el procesamiento de esta cantidad de vehículos.
- Por medio de la simulación se obtuvo además, el tiempo promedio de cada vehículo en el sistema, esto muestra la competitividad que tiene cada taller respecto a la Red en general, si presenta un tiempo muy amplio comparado al resto significa que este taller demora mucho más que si va a cualquier otro taller, en este aspecto pierde competitividad respecto a talleres de la Red y lo que es peor, respecto a talleres de otras marcas de vehículos conllevando a que la marca pierda competitividad. El ejemplo más representativo de esto es Los Coches de la 26, ya que el promedio de un vehículo en taller es de 12.73 horas, mientras que en el resto de los talleres es de 2 horas.
- Para este tema, es importante aclarar que este análisis es llevado a cabo bajo tiempos promedio de operación solamente, no bajo tiempos que incluyan la permanencia completa en taller, ya que lo que interesa para el propósito del trabajo de grado, tiene que ver básicamente con una estrategia de mejoramiento por medio del entrenamiento técnico, si se incluyeran los otros tiempos no sería posible analizarlo independientemente.
- Es interesante ver en la simulación la cantidad de vehículos que pueden estar en el taller en un determinado momento. Esta cantidad, permite ver un parámetro de referencia, con base en el cual se podría determinar la cantidad de esfuerzo técnico que requiere el taller para estructura tipo 1 o la sección para estructura tipo 2 ó 3. La cantidad de vehículos en proceso de Los Coches de la 26 es de 205, que comparado con los demás talleres, es el 820% adicional, la cual es una cifra mucho mayor, pero que permite ver qué tan bien se están utilizando los recursos. Para el caso de Los Coches de la 26 los recursos son pocos y se generan bastantes colas, para casos como Autopacífico, los recursos son demasiados, no se generan colas por la operación, pero el hecho de que cuenten con esa gran cantidad de recursos, hace pensar que se generan bastantes colas, por factores diferentes a la cantidad de los recursos, como largos tiempos de diagnóstico, retrabajos, retornos, etc. Además es importante mencionar que las colas generan colapso del taller, entonces en los dos casos representan un problema.
- El análisis del tiempo para cada sección y para el taller en general en la estructura 1 mostró que el mayor tiempo promedio lo tuvo latonería como se suponía, ya que tiene el mayor tiempo de servicio.
- Un factor importante que se detectó en el análisis de las estructuras 2 y 3 es que el número de vehículos que ingresa a Mecánica es mucho mayor que a Chevy Express y Latonería. Chevy Express es tan solo en algunos talleres el 12% de Mecánica, lo

que hace pensar que Chevy Express no está dando un buen apoyo a Mecánica.

- El tiempo promedio de operación de los vehículos en Chevy Express, se disminuye, dando así una ventaja competitiva para los talleres que cuentan con esta sección.
- Chevy Express es adicionalmente una oportunidad de mejora, debido a que esta sección puede llegar a ser mejor utilizada aumentando el rango de vehículos que ingresan.
- El porcentaje de vehículos que ingresan a Chevy Express es pequeño en muchos casos comparado con la proporción total de los vehículos que entran al taller. Este porcentaje aunque es pequeño es además susceptible de mejora debido a que existen talleres con una mejor proporción, como Coches de la 49 y Continautos con un porcentaje del 70% respecto a Mecánica.

## **PROCESOS**

- Motor genera la mayor cantidad de horas de valor agregado, lo que quiere decir que en gran medida la satisfacción del cliente se mide por los clientes que entraron a este proceso. A partir de esto es necesario que el taller enfoque mayores esfuerzos hacia la mejora de este aspecto.
- Al decir, tiempo de valor agregado se refiere a tiempo de operación productivo y que pretende cumplir con las expectativas del cliente.
- Transmisión, Aire Acondicionado (A/C) y Diferenciales genera también bastante tiempo de atención, pero esto es debido a que el tiempo de servicio es más amplio, por lo tanto también merece cuidado en cuanto a la capacitación de los técnicos debido a que si son trabajos de más tiempo, generalmente deben ser un poco más complejos y de cuidado. La diferencia radicaría en que no se tendrían tantas personas dedicadas a solucionar problemas de este tipo debido a que la probabilidad de que un vehículo entre al taller solicitando este tipo de servicio es bastante baja.
- Mantenimiento es uno de los procesos que puede generar ventaja competitiva, debido a que genera también un buen número de horas de valor agregado, por el tiempo y por la cantidad de clientes que solicitan este servicio. Este es un aspecto que requiere un nivel técnico medio por lo tanto no requiere de un gran esfuerzo técnico, sino de bastante revisión, entonces se dice que requiere control.
- Motor es uno de los procesos de mayor importancia dentro del taller y dado que en Chevy Express la mayor cantidad de trabajos que ingresan pertenecen a Motor, un aspecto que puede llegar a generar beneficios para el taller es la especialización de Motor en Chevy Express.
- Chevy Express puede llegar a tener mayor valor agregado, debido a que en uno de los talleres el trabajo que más genera valor agregado es Motor de Chevy Centro, siendo este el 146% del trabajo de Motor en Mecánica, esto quiere decir que los trabajos de Motor se distribuyen con la siguiente proporción: 59% para Chevy

Centro y 41% para Mecánica. Esto, es un ejemplo perfecto que demuestra que Chevy Express puede llegar a ampliar la cantidad de trabajos que recibe y cómo puede generar un mayor beneficio, si está especializado en Motor. Es importante tener en cuenta que se está hablando de la especialización de los trabajos no de la especialización de los técnicos, ya que el nivel técnico requerido es medio-bajo.

- El siguiente proceso que genera tiempo acumulado con un valor fuera del promedio, es Carrocería, este proceso en general se presenta debido a que genera una cantidad aceptable de vehículos que ingresan al taller solicitando este servicio. Además los tiempos son de carácter significativo.
- Ahora bien, Carrocería, Electricidad, Transmisión, A/C y Diferenciales de Chevy Express no cuentan con un porcentaje relevante para su operación, en este caso se puede decir que en la sección de Chevy Express se dedica principalmente a trabajos de motor y algunos trabajos de Frenos y Suspensión y Dirección.
- En conclusión, Motor es la actividad que puede llegar a tener mayor valor agregado, ya que es la que puede generar mayor satisfacción del cliente por dos razones, la primera porque ingresan una mayor cantidad de vehículos, entonces el CSI se vería afectado en mayor proporción por clientes que han solicitado este servicio. En segundo lugar, debido a que la mayor proporción de los trabajos de Motor podrían ser elaborados por Chevy Express, lo cual significa que los trabajos tienen una permanencia en taller menor, los tiempos muertos e improductivos disminuyen.
- Una de las ventajas que se percibe con estructuras tipo 2 en las que hay más de una entrada al taller, es que Latonería se encuentra generalmente aislada del taller de mecánica. Es una ventaja dado que Latonería generalmente es la sección que más incrementa el número de vehículos en el taller por la cola que genera. El hecho de que se encuentre separado hace que la parte de mecánica no se encuentre contaminada con vehículos de Latonería y por ende, el taller de Mecánica pueda seguir atendiendo trabajos pertenecientes a esta sección sin correr el riesgo de que se llene de vehículos de Latonería.
- Para la Sección de Mecánica se recomienda especializar en Motor y Carrocería, ya que como se ha visto, son los trabajos más solicitados y en los que más se presentan retornos, esto siendo influenciado por la cantidad de vehículos que ingresan al taller y por los errores a que son susceptibles los técnicos por la falta de especialización en las necesidades del taller.
- En Mecánica el tiempo total aumenta de gran manera debido al tiempo que tienen en espera al vehículo, se puede ver que ésta también es una razón para quitar carga de trabajo a Mecánica y aumentar rango de trabajos a Chevy Express, aunque como se ha visto este incremento estaría dado básicamente por trabajos de Motor.
- El tiempo acumulado por proceso es un indicador que demuestra la importancia del tiempo de la actividad en conjunto con la cantidad de vehículos que ingresan a determinado proceso.
- El valor del tiempo acumulado de Carrocería es significativo y representa gran parte

de los resultados del taller.

- Motor y Carrocería son tipos de trabajos de gran importancia dentro del taller y si son analizados desde este punto de vista es lógico que sean unos de los aspectos que generan mayor índice de retornos. Por lo tanto, los técnicos deben ser capacitados en este aspecto, pero no porque sea el peor tema en lo que están capacitados como se piensa comúnmente, sino porque son las necesidades del taller que se reflejan a partir de una demanda y un tiempo acumulado que genera cada uno de los procesos.

## **COLAS**

- Los tiempos de espera de mayor proporción se presentan en su mayoría por Mantenimiento y Carrocería. Esto genera dos oportunidades de mejora, por un lado Mantenimiento es una labor que no requiere de un mayor esfuerzo y que puede generar volumen por la demanda de este servicio, y por otro lado, Carrocería es un servicio solicitado de una manera regular, pero que actualmente genera retornos, mejorando estos procesos es posible posicionarse y competir debido al aumento de la calidad de los trabajos.
- Los trabajos diferentes a Motor se ven en algunos casos retrazados porque los técnicos están generalmente dando solución a problemas de Motor, lo que quiere decir que Motor absorbe a los técnicos en su mayoría.
- En la mayoría de los talleres se puede ver que el mayor tiempo en cola se presenta en Carrocería. Comparando la proporción de los valores con la proporción de los tiempos de espera en cola para los otros talleres, se puede ver que mantienen casi la misma proporción, mostrando que la cola se presenta principalmente en Carrocería.
- Es interesante ver que Carrocería, teniendo un tiempo promedio, se comporta de una manera que genera cola en cualquiera de los talleres. Esta cola se empeora si analizamos que aproximadamente el 40% de los retornos se refieren a este aspecto, alargando, de esta manera, aún más la cola, ocasionando principalmente pérdida de clientes por congestión del taller.
- En la mayoría de los talleres, el tiempo promedio en cola es pequeño, lo cual permite ver que el taller permanece lleno no por factores que generan valor agregado al servicio, sino por demoras por falta de entrenamiento, almacenamientos o transportes del vehículo o de los operarios, lo cual no genera valor a la operación.
- En los talleres tipo 2 y 3, las colas se presentan generalmente en la sección de Chevy Express por trabajos diferentes a Motor, esto se da debido a que Motor absorbe la mayoría de los técnicos, esto puede llegar a ocasionar colapso del espacio de espera, quitando la oportunidad para que ingresen vehículos de Motor. Esta es una razón más para que se realice especialización de los trabajos.
- Los procesos que generan mayor tiempo en cola, son Carrocería de Mecánica, Frenos de Chevy Express o Mecánica o Motor en Mecánica. Sin embargo, en todos

los talleres, la cola más representativa se encuentra en Carrocería.

- Los tiempos en cola para Mecánica son muy bajos o inexistentes para varios talleres debido a que la cantidad de técnicos suple la demanda, sin embargo se debería entrar a detallar si la cantidad de técnicos es suficiente o sobredimensionada.

## **UTILIZACIÓN DE RECURSOS**

- En la mayoría de los talleres ningún técnico está casi al 100% de su capacidad, esto muestra que actualmente los técnicos permanecen ocupados en aspectos que no generan valor como retornos internos o externos, o demasiado tiempo haciendo el diagnóstico.
- La meta de los talleres debe ser mantener los técnicos aproximadamente del 80 al 90% de su capacidad, para calcular bien la meta, se debería hacer una estimación teniendo en cuenta Suplementos de Fatiga y otros factores como descansos, pero aproximadamente se debería tener alrededor de un 85%.
- Como se puede ver la utilización para Latonería y Pintura está en casi 100%, esto es debido a que siempre existirá cola en esta especialización, se espera que llegue un momento en el modelo en que la utilización sea casi del 100% para la mayoría de los técnicos que trabajan en latonería, por el tiempo de servicio, más no por la cantidad de vehículos que ingresan a este servicio.
- Como la política de selección de técnicos está dada por la disponibilidad y la asignación cada vez que un vehículo llega, al principio no todos los técnicos de Latonería estarán siendo utilizados, ya que no estarán todos los vehículos necesarios para que copen la cantidad de técnicos, esto quiere decir que existe una cantidad de tiempo en la que no fue requerido para la realización de los trabajos. Una estrategia de operación en este aspecto, estaría enfocada a reducir el tiempo de servicio y cuando el número de vehículos en Latonería supere cierta cantidad se aumentaría el número de técnicos, entonces se trasladaría una cantidad de personal a otra sección del taller y se distribuirían cargas de trabajo.
- Para la mayoría de los talleres los mecánicos y electricistas tienen un porcentaje de utilización bajo, ya que como se puede ver en el análisis de la simulación individual (por taller) la cantidad de electricistas es mayor a la cantidad de trabajos que solicitan este servicio en taller. Además, son pocos los mecánicos que tienen una utilización aceptable.
- Como actualmente los tiempos de servicio del taller son mucho mayores por actividades que no generan valor, se puede notar que el taller se ha visto en la necesidad de aumentar recursos, el problema es que no están siendo utilizados de una manera adecuada, por lo tanto la gestión y el proceso debe mejorar con el fin de dar un mejor uso a cada uno de los recursos.
- Los técnicos que hacen parte de la sección de Latonería y Pintura permanecen casi al 100% de su capacidad. Referente a esto se recomienda básicamente generar más controles de calidad de los trabajos debido que este aspecto cuenta con un

nivel alto de retornos.

- En varios talleres los mecánicos de Chevy Express cuentan con un porcentaje de utilización de menos del 50%, debido a que esta sección no atiende la cantidad de vehículos que puede y debe atender por dos razones, primero porque tiene capacidad suficiente para atender un mayor número de vehículos y segundo, porque debe cumplir con el objetivo que se pretende alcanzar cuando se abre una sección que se especializa en trabajos rápidos: descongestionar Mecánica y disminuir tiempos de entrega.
- En Caminos se puede ver que la utilización de los técnicos es acorde a las necesidades del taller y se puede observar como la cantidad de técnicos actuales se acerca a la cantidad de técnicos con los que debe contar de acuerdo a sus entradas. Esto hace pensar que los tiempos improductivos en este taller no son tan grandes en comparación con los que deben tener otros talleres, debido a que en los otros talleres tienen una mayor cantidad de técnicos y el porcentaje de utilización de los mismos es bajo.
- Si se afirma lo anterior, es posible llegar a la conclusión de que los técnicos tienen una buena calidad, dado a que los tiempos improductivos se presentan en su mayoría, debido a largos tiempos de diagnóstico o diagnósticos equivocados que generan un retrabajo. En términos generales, cuando el taller llegue a la cantidad de técnicos óptima acorde a sus necesidades, se podrá decir que el taller tiene una mejor *eficiencia absoluta* y menores tiempos improductivos. En consecuencia los resultados del taller son mejores.

## PROPUESTA

Según lo encontrado en la simulación, se pueden generar las siguientes propuestas:

La estructura sugerida pretende mejorar los aspectos encontrados en la simulación y en las deficiencias expresadas por medio de los cuestionarios y antecedentes de resultados de los talleres en cuanto al servicio.

En primer lugar y como ingrediente fundamental de la estrategia de mejoramiento, se propone que exista especialización dentro del taller, con el fin de mejorar calidad de los trabajos efectuados y disminuir tiempos improductivos que tienen que ver con falta de capacitación y entrenamiento.

Se conoce que uno de los problemas encontrados es el aumento del tiempo por diagnósticos lentos y/o equivocados, además cada técnico tiene unas competencias enfocadas a la realización de algunos tipos de trabajos y en el momento, en el que llega un tipo de trabajo diferente a los que conoce bien, tiene que buscar la forma de solucionar el problema, muchas veces cayendo en errores, aumentando los tiempos de respuesta y quitando tiempo productivo de compañeros. Esto se presenta en primera medida, debido a que los técnicos no cuentan con especialización, han tomado cursos de todo tipo y no se conoce, la formación específica con la que cuenta cada técnico. Además, muchas veces para realizar un buen diagnóstico inicial es necesario contar

con conocimientos en todos los sistemas del vehículo.

Sabiendo esto y sabiendo que el mundo tiende a la especialización, debido a que cada sistema, se divide en sus partes y cada parte se vuelve más compleja, es necesario contar con una estrategia que una estos dos conceptos y genere beneficios en los resultados del taller, con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.

En primer lugar, la estrategia que se plantea pretende especializar aún más los técnicos, para que los trabajos los realicen con seguridad de la forma adecuada. Para solucionar el aspecto anteriormente mencionado y tener en cuenta otros factores como la información a través del taller se plantea lo siguiente:

Debido a que el Asesor de Servicio es la persona que tiene el contacto con el cliente, este no debe limitarse a escribir lo que el cliente percibe, de una forma incompleta, ya que la información va siendo sesgada y reducida en la medida en que va fluyendo de persona a persona. Dado que el Asesor es la persona que primero recibe la información, es ésta la que por ende, debe conocer con mayor certeza lo que espera y quiere el cliente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea que el Asesor sea la persona que conociendo en un nivel medio los sistemas del vehículo, pueda captar las necesidades del cliente y de esta manera poder distribuir el trabajo dentro del taller. Se propone que el Asesor cuente con una herramienta de identificación de problemas, la cual usará para encontrar causa raíz de la falla y a su vez recordar la forma en que el cliente dio a conocer el problema de su vehículo, contará con una herramienta de diagnóstico visual, de olor, de ruidos o de comportamiento del vehículo.

Para este fin, el Asesor debería conocer de una manera completa los sistemas de un vehículo, no con el fin de que elabore las reparaciones o mantenimientos, sino que pueda identificar las fallas por medio de lo que el cliente expresa, de esta manera, el Asesor y el Cliente pueden construir la falla del vehículo y así poder delegar a un técnico que se encuentre en la capacidad de corregir el daño.

Para llevar a cabo este propósito, el taller debe en primer lugar contar con el entrenamiento necesario para cada uno de los técnicos de acuerdo a la especialización que cada uno deba tener acorde a las necesidades del taller, las cuales fueron detectadas y se encuentran en el análisis general e individual de la simulación. Por lo tanto, la dirección del taller deberá ser conciente de la importancia del entrenamiento y como ésta es una inversión y no un gasto.

Además, el CET deberá estar en disposición de dictar los cursos de acuerdo a la especialización de cada uno de los técnicos y a su vez, contar con muy buenos cursos para diagnóstico, los cuales deben ser más de un curso básico, debe tener talleres aplicativos y solución de problemas, de la forma en que estará en los talleres.

También se pretende que la estructura de prestación de servicio cambie, ya que ahora existirán más secciones dentro del taller, las cuales se verán como grupos de diferentes tamaños, debido a que cada grupo tendrá su especialización y esta especialización estará sujeta a las necesidades del taller, las cuales se ven materializadas en las frecuencias de los trabajos. Éstas también pueden ser detectadas por medio del análisis

de la simulación.

Se propone que en todos los talleres exista Chevy Express, no es necesario que tenga una entrada aparte, los talleres de estructura tipo 1 pueden, en primer lugar, antes de invertir el dinero para hacerla como una sección física, hacer un Chevy Express teórico el cual funcionará de igual manera a como funciona en los talleres de estructura 2 y 3, escogiendo trabajos rápidos y dirigirlos a esta sección teórica. Sin embargo, se deberá definir el rango de trabajos que entrarán a esta sección y se tendrán en cuenta los cambios que se plantean para los Chevy Express que actualmente existen.

Se propone que Chevy Express se especialice en Mecánica, especialmente en Motor en cuanto a los trabajos, la cantidad de los vehículos que entran a Chevy Express por trabajos diferentes a Motor es muy baja. Los trabajos que se envíen a Chevy Express deberán ser por lo menos el 50% de los trabajos que ingresan por Motor a Mecánica, aunque se comprobó por medio de uno de los talleres que puede llegar a ser mayor la proporción. Esto genera ventaja competitiva debido a que Motor es el proceso que más puede llegar a generar valor agregado por la cantidad de vehículos que ingresan. Además, se puede complementar esta sección con trabajos de Mantenimiento, los cuales requieren un nivel técnico medio, bajo.

Los trabajos de otros tipos se deben enviar a la sección de Mecánica, la cual está distribuida en grupos de técnicos. La idea es que cuando un vehículo ingrese al taller, después de que el Asesor ha obtenido las especificaciones del cliente de forma adecuada respecto a los trabajos esperados, tendrá adicionalmente dos funciones principales, distribuir los vehículos a la sección a la que pertenezcan y recibir el vehículo después de la reparación.

De acuerdo a esto, el Asesor debe determinar a qué Grupo de Trabajo envía el vehículo, según las fallas encontradas.

Cuando el vehículo es enviado al Grupo de Trabajo al cual corresponda, de acuerdo al sistema del vehículo que genere la falla, se dispondrá a efectuar un diagnóstico más detallado, que se centra en cómo corregir la falla. A partir de esto, el técnico (que se encuentra dentro del grupo de especialización) elabora una planeación de trabajos a efectuar de acuerdo a los manuales de servicio y cotiza valor de Mano de Obra para cada uno de los trabajos, en caso de necesitar repuestos, genera una Orden de Repuestos, la cual será recogida por una persona encargada, la cual será llamada Patinador. Esta persona estará encargada de llamar al cliente para autorización de aspectos adicionales y fecha de entrega, y solicitud y entrega de repuestos. Para llevar a cabo sus funciones es necesario que esté atenta al momento en que el diagnóstico detallado finaliza.

Es importante que esta persona sea la responsable de la comunicación con el cliente y no personas que pertenezcan al grupo, debido a que pierden tiempo, contactando a la persona que se encarga de la comunicación. Esta persona deberá por si sola, estar enterada de todos los casos.

Otro caso que puede existir es que el vehículo sea enviado directamente a Chevy Express en el que solo se tratarán los trabajos rápidos de Motor y Mantenimiento general.

Los grupos o secciones a las que se envían los vehículos después de que se ha realizado el diagnóstico inicial por parte del Asesor, son los siguientes: Motor, Frenos, Suspensión y Dirección, Carrocería, Electricidad y trabajos de baja frecuencia en el que se incluirían problemas de Transmisión, Aire Acondicionado y Diferenciales, además como el tiempo de servicio promedio es amplio, los trabajos de este tipo no estarían en espera debido a que van a haber uno o dos técnicos encargados de este tema. A partir de este numeral, a estos grupos se les llamará secciones medias, debido a que se encuentran después del Asesor, el cual es la cara del taller.

La diferencia entre uno y otro grupo es la especialidad y el número de técnicos con los que cuenta, debido a que la probabilidad de que un vehículo ingrese a uno de estos es diferente a que ingrese a otro, por la frecuencia de los trabajos.

Uno de los problemas que se detectó por medio de las entrevistas a los gerentes de servicio e instructores del CET es que los técnicos olvidan muy fácilmente los conceptos aprendidos en los cursos, por medio de la especialización, este problema también será resuelto, debido a que los técnicos estarán constantemente trabajando en una misma especialización.

Dado que los grupos tendrán un tamaño específico y existirá adicionalmente otros grupos en el taller, la utilización de los técnicos mejorará, en cada uno de los análisis de la simulación para cada taller, se planteó una idea de la forma en que deben distribuir sus técnicos.

Además, después de que se realicen los trabajos, deberá existir una verificación de los trabajos de dos maneras, una que se efectuará en el momento en que el técnico termina su trabajo, por medio de la planeación preliminar de los trabajos en el diagnóstico detallado y de acuerdo al manual de servicio, tendrá que evaluar varios aspectos pertinentes a su especialización, esta evaluación será llevada a cabo por el mismo. Además deberá hacer una prueba de funcionalidad del sistema, para verificar que ha terminado los trabajos de ese vehículo; en caso de que se le deba hacer otro trabajo, deberá avisar al asesor que corresponda, ya que el técnico siempre debe entregar al Asesor que recibió el vehículo.

Como es mucho más complicado trasladar el vehículo, es mejor que los que se desplacen sean los técnicos, los únicos casos en que deba ser trasladado, es cuando necesite por ejemplo un elevador o sea algo requerido para su operación.

Cuando el Asesor reciba el vehículo, deberá contar con la herramienta que le ayudó a identificar el problema, con base en esta y la planeación de los trabajos del técnico, podrá identificar si se realizó lo que el cliente solicitó y si el vehículo se encuentra en buenas condiciones generales. Esto último se logrará por medio de una lista de chequeo general, en la que se realiza una inspección. Esto tendrá a su vez indicadores para la medición de la calidad del taller, debido a que podrá identificar retrabajos o retornos internos.

El tiempo productivo aumenta un poco por el diagnóstico inicial y la inspección final del Asesor, pero en comparación con lo que disminuyen los tiempos improductivos, este es insignificante y además agrega valor.

Adicionalmente, se recomienda hacer un análisis de los trabajos que están siendo enviados a Chevy Centro y conjuntamente ampliar el rango de trabajos que pueden ser atendidos por esta sección, ya que en el momento no se está explotando en algunos talleres un recurso que tuvo una gran inversión en el comienzo y que puede ser de gran ayuda para el buen desempeño del taller.

También es importante tener en cuenta que los grupos pueden estar conformados por solo una persona, ya que el taller puede tener unas entradas pequeñas y por medio de la ponderación de los recursos, llegar a la conclusión de que no es necesario más de una persona en el grupo de trabajo.

Dado que Carrocería es la especialidad que mayor cola genera, es necesario que se cuente con un grupo de trabajo adecuado en tamaño y en conocimientos. Cuando el Asesor recibe el vehículo, debe analizar el Ruido y establecer un dictamen específico sobre el diagnóstico inicial del mismo, para que Grupo de Carrocería pueda profundizar con base en las especificaciones correctas y completas que dio el cliente y el Asesor.

Según todo lo anterior, la estrategia va enfocada a la mejor utilización de los técnicos por medio de la frecuencia de los trabajos, disminución de tiempos, disminución de retornos y especialización.

Por medio de esta estrategia se obtendrá mejora de la calidad de los trabajos y disminución de los tiempos de permanencia de los vehículos del taller, mejor aprovechamiento de los técnicos respecto a sus capacidades y porcentaje de utilización. Esto quiere decir que la estrategia está compuesta por formación de equipos, búsqueda de la excelencia individual acorde al desarrollo grupal, impacto organizacional por medio de indicadores y mejora de la estructura organizacional.

## 7. DISEÑO DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO

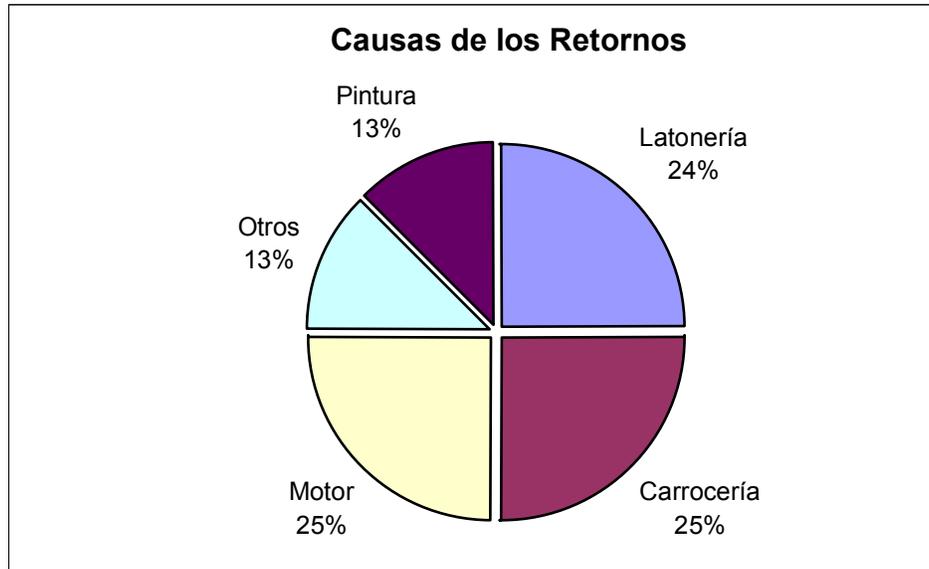
En la simulación anterior se pudo determinar qué estructura puede llegar a ser la más adecuada teniendo en cuenta los diferentes aspectos que se plantearon anteriormente y las necesidades de capacitación de los talleres. Según esto y otros factores como las tendencias tecnológicas de los vehículos que se plantearon en el numeral 5.3, los futuros lanzamientos que se presentan ocasionalmente de acuerdo a las políticas y estrategias de GENERAL MOTORS COLMOTORES y las competencias o conocimientos básicos que debe tener el técnico de acuerdo a la estructura de prestación de servicios del taller que se concluye a partir de la simulación y necesidades de capacitación, siendo posible generar el Plan de Entrenamiento.

### 7.1 ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS, TIPO DE SERVICIO SOLICITADO Y ESTRUCTURA

**Electricidad y Electrónica:** Según las tendencias tecnológicas de corto plazo y las temáticas de capacitación se pudo detectar que uno de los temas de mayor impacto en el momento es lo relacionado con Electricidad y Electrónica por los avances tecnológicos de los vehículos. Además actualmente cuenta con el 7.7% de los trabajos solicitados en talleres, lo cual no es un porcentaje muy amplio, pero genera bastantes problemas por falta de conocimiento por parte de los técnicos, ya que si se revisa la Figura # 10 se puede notar que este es el tema por el cual se consulta con mayor frecuencia el Centro de Asistencia Técnica. Por lo tanto, analizando las tendencias y frecuencia de asistencia técnica en el tema, este es un aspecto que necesita énfasis en la capacitación, aunque esto se concluye en gran medida debido a que es un tema en el cual los técnicos no están bien capacitados. De acuerdo con lo anteriormente nombrado en la estructura propuesta, se capacitará a los pocos técnicos (1 ó 2) que se encuentren en el grupo de Electricidad, a los asesores hasta nivel medio y a todos los técnicos en el nivel inicial de electricidad y de electrónica.

**Transmisiones:** El uso de transmisiones automáticas es una de las tendencias, sin embargo el porcentaje de los trabajos que tienen que ver con el tema es pequeño (4.1%), lo que da a entender que no es un tema crítico en capacitación debido a que la cantidad de vehículos que entran al taller por este tema es relativamente pequeño y está controlado debido a que no presenta una gran cantidad de retornos respecto a este tema. En la estructura propuesta se plantea dentro de un grupo de trabajos de baja frecuencia, en la que uno o dos técnicos contarán con esta especialización.

En el Anexo # 4 en el que se muestran los comentarios más frecuentes de los clientes se puede notar como los de mayor frecuencia se refieren a problemas de Retornos, especificando que el mayor porcentaje se refiere a tema de ruidos. Analizando los retornos encontrados en el mes de Agosto en el taller Automarcali, se encontró la distribución que se muestra en la Figura # 21. Como se puede ver, los retornos se presentan en mayor medida respecto a Ruidos, Motor y Latonería.



**Figura # 21:** Causas de los retornos. Agosto de 2004.  
Fuente: Taller de Servicio Automarcali.

**Carrocería:** Se refiere a retornos que se han dado respecto a Carrocería generalmente, el porcentaje de estos trabajos es del 9,7% y cuenta con retornos del 25%, analizando esto se puede detectar que en el modelo de la estructura respecto a esta especialización, el tamaño de la cola crecería en la proporción en que se presentan los retornos. Debido a que la relación entre vehículos ingresados al taller para carrocería y la cantidad de retornos que se presentan en este aspecto es pequeña, se presume que la calidad de los trabajos en esa especialización tiene problemas debido al procedimiento que están manejando, por lo tanto se puede decir que existe un problema de entrenamiento para los técnicos en este aspecto. Además, en la simulación se detectó que es uno de los temas que puede generar valor agregado y que ha su vez genera colas en los talleres.

**Latonería y Pintura:** Esta es una especialización que se presenta en todos los talleres y generalmente se maneja como un ente aparte del taller, cuenta con una gran cantidad de técnicos y espacio suficiente para poder llevar a cabo los trabajos. Por la gran cantidad de retornos que se presentan en este aspecto, se puede concluir que faltan mecanismos de control y gestión para esta sección del taller. El porcentaje de Latonería y Pintura respecto a la totalidad de los trabajos es de 7.7% y se puede observar en la simulación que debido a que el tiempo de atención es bastante extenso, la cola tiene un valor para el tamaño promedio alto. Respecto, a esto se propone que se realice un estudio de tiempos y movimientos para esta sección, debido a que el tiempo de servicio es extenso.

**Motor:** Este es el tema por el que más ingresan los vehículos al taller, el porcentaje es del 42%, lo que significa que la mayoría de los trabajos solicitados son por causas de motor y el resto se comporta en términos generales de una forma muy parecida. En este aspecto se puede decir que la cantidad de Retornos son “normales” aunque se debe incrementar la capacitación debido a que es uno de los aspectos que más influye en la

satisfacción de los clientes como se mostraba en el análisis de la simulación. Además, las necesidades del taller determinaron que este tema es de gran importancia para el taller por el valor agregado que puede llegar a obtener. Adicionalmente se propuso que Chevy Express se encargara solo de este aspecto, por lo que genera un mayor compromiso y por lo tanto, entrenamiento. Es importante notar que la cantidad de casos complejos en este aspecto y en el resto, es muy baja, por lo tanto la especialización se hace en gran medida para garantizar que el esfuerzo se está concentrando en este tema y que adicionalmente, garantiza calidad. Sin embargo, los cursos de temas muy complejos no serán tan necesarios. Se propone, mejor contar con mayor cantidad de cursos práctico teóricos con el fin de entrenar en este tema.

**Espacio más reducido:** El hecho de que la tendencia indica que los vehículos cada vez son más pequeños no es algo de importancia para capacitación en el momento, ya que los sistemas se siguen comportando de la misma manera.

**Sistemas anticollisión e Incremento de la seguridad pasiva y activa:** Lo que tiene que ver con esto es algo que no es de gran importancia para el Plan de Entrenamiento, sin embargo son temas que deben tratarse debido a que son parte de la tendencia tecnológica.

**Sistemas y Computación:** Un tema de gran importancia para capacitación debido al incremento de su utilización es Conocimientos básicos de sistemas y computación, ya que alrededor de esto se encuentra el buen manejo de programas de diagnóstico e información de taller (manuales de servicio), y el manejo de Internet e Intranet para encontrar información útil para el taller y facilitar la interacción con CET. Además se reveló en el numeral 5 que tiene que ver con detección de debilidades del sistema, que falta utilización de manuales, lo cual tiene que ver con entrenamiento.

**Mantenimiento:** La tendencia indica que el mantenimiento será más frecuente, lo cual es una ventaja y oportunidad para los talleres debido a que pueden fortalecerse en este tema, el mantenimiento actualmente tiene un peso de 11.8% sobre la totalidad de los trabajos solicitados en los talleres, que es un porcentaje grande comparado con el resto de los trabajos. En este tema no se presentan gran cantidad de retornos, el entrenamiento y capacitación son de un nivel medio y no son trabajos que requieran de un tiempo de servicio muy amplio, lo que quiere decir que una buena estrategia sería incrementar el servicio en este aspecto.

**Manejo de herramientas y equipos electrónicos (Tech 2, escáner, osciloscopio, etc):** Este es un aspecto que requiere capacitación en los talleres, ya que fue una de las debilidades encontradas en el numeral 5 en el que se conoció el proceso general de prestación de servicios, ya que pocas personas en el taller saben manejar estos elementos.

**Diferenciales y Aire Acondicionado:** Los trabajos que tienen que ver con Diferenciales y Aire Acondicionado cuentan con un peso mínimo en el tipo de servicio solicitado, por lo tanto se entiende que esta no es una necesidad que se presente en los talleres, por lo tanto no tiene impacto que los técnicos se especialicen en este tema. Sin embargo, si deberá alguien que sepa muy bien el tema, esta persona se encontrará en el grupo de trabajos frecuentes, en este grupo se encontrarán un número pequeño de personas que sepan de Transmisión, Aire Acondicionado y Diferenciales.

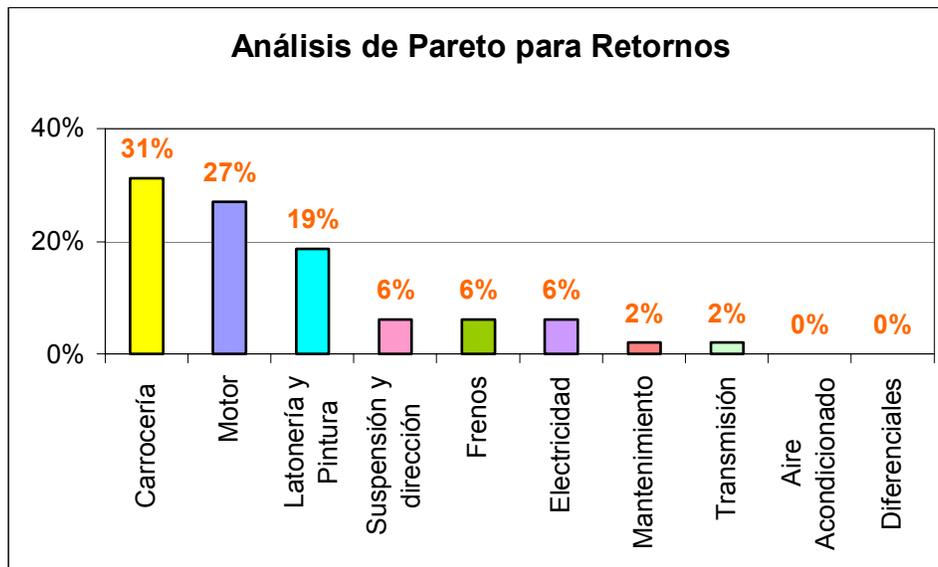
**Frenos, Suspensión y Dirección:** Este tipo de trabajos se encuentran en los grupos de sección media, estos se encargarán de realizar los trabajos pertenecientes a esta especialización, después de que el Asesor los envíe. La frecuencia es media, aunque mucho más baja que motor y los retornos no se presentan por esta razón, por lo tanto, se debe dar entrenamiento en esto, pero no es uno de sus puntos críticos.

## 7.2 ENTRENAMIENTO NECESARIO DE ACUERDO A ESTRUCTURA PROPUESTA

Antes de determinar el entrenamiento necesario, se debe hacer un análisis de los retornos para terminar de darle consistencia a la estructura propuesta.

En la Figura se muestran los retornos de los talleres, la cual fue capturada de una muestra mucho más representativa, de 100 casos se observó lo siguiente:

Los retornos del taller cumplen con la ley de Pareto ya que Carrocería, Motor y Latonería y Pintura tienen el 77% de los retornos y el resto de las especializaciones tienen el 23%. Mostrando que los problemas actualmente se encuentran en estos aspectos, la ventaja competitiva de los talleres frente a otras marcas de vehículos ensamblados en el país o importados se puede ver reducida por este aspecto. Además comparando esto con la estructura propuesta y el análisis de la simulación se muestra que los puntos críticos de entrenamiento están en Carrocería, Motor y, Latonería y Pintura.



**Figura # 22:** Análisis de Pareto para Retornos.  
Fuente: Taller de Servicio Internacional de Vehículos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone que para Latonería se tenga un control mayor, debido a que generalmente, Latonería es un Outsourcing, por lo tanto se propone que se haga control de calidad en el momento de recibir el vehículo después de que la empresa ha realizado el trabajo. El hecho de que esta sección del taller lo represente, hace que la gerencia deba sentirse comprometida con sus clientes cuando

dejan el vehículo en el taller. Uno de los problemas más detectados es la falta de conocimiento de esta sección del taller en los Gerentes de Servicio. Según esto, es necesario generar indicadores del taller para medir a sus proveedores, dentro de los cuales pueden estar también Trabajos de Otros Talleres (TOT). Adicionalmente GM COLMOTORES hacer un seguimiento de esto, discriminando los tipos de retornos.

Dado que Motor y Carrocería son los temas más importantes en los talleres de acuerdo a sus necesidades y para la nueva estructura que se plantea, es necesario que la capacitación sea acorde a esto. Y como además, los retornos se presentan en su mayoría debido a estos factores, es necesario, contar con un buen entrenamiento, debido a que las colas también se presentan por estos aspectos.

Los cursos deben centrarse en las habilidades que la persona puede alcanzar en determinado tema, ya que esta lógica de pensamiento, es la que le va a ayudar a resolver problemas.

Debido a que se planteó una nueva estructura, se analizará el plan de entrenamiento técnico para cada uno de los grupos o entes que se plantearon en la estructura:

### **GERENTE DE SERVICIO**

Mayor énfasis en herramientas administrativas y de mejoramiento. Se entiende que se conoce el aspecto puramente técnico, debido a que son personas que dominan el tema. Sin embargo, es de gran importancia que entiendan que una organización, cualquiera, debe estar organizada para que los problemas no sucedan y no, tratar de resolver los problemas en el momento en que ya existen. Con esto se quiere decir, que los Gerentes de Servicio, deben tener la especialización Administrativa, en la cual se deben incluir temas como indicadores de gestión y, herramientas administrativas y de mejoramiento de procesos.

### **ASESOR DE SERVICIO**

Debido a que esta es la persona que tiene el contacto con el cliente en el momento en que deja y recoge su vehículo, es importante que conozca los sistemas de funcionamiento del vehículo y sepa detectar las necesidades del cliente, todas y cada una. Esto se podría llevar a cabo con ejercicios para que desarrollara esta habilidad, aunque esto se sale un poco del tema, sería interesante que se intentara.

En la nueva estructura que se plantea, el Asesor detecta necesidades y lleva un proceso lógico para encontrar los daños del vehículo respecto al sistema en el que hay que corregir la falla. Esto lo lleva a cabo, de acuerdo a lo que el Cliente percibe, sin olvidar que lo primordial es escuchar las necesidades del cliente, y con base en esto, detectar cómo se traduce, a especificaciones técnicas del producto, determinando el sistema en el que se encuentra la falla, con el fin de que el vehículo sea asignado al Grupo de Sección Media Especializado.

De acuerdo a esto, el Asesor de Servicio, cambia la forma en la que había sido visto anteriormente, mostrando ahora, que es de gran importancia la capacitación técnica con la que cuenta. Es importante resaltar que el conocimiento con el que debe contar esta

persona, se debe enfocar a la realización de diagnósticos, detectando las fallas, sin tener gran importancia la forma en que se corrija la falla, debido a que el Asesor no será la persona que tenga que realizar la reparación. Es por esta razón que el conocimiento que requiere es más enfocado a la capacitación, que al entrenamiento de cómo instalar o desinstalar una parte de un vehículo por ejemplo.

Por lo tanto, la capacitación técnica del Asesor de Servicio debe ser mínimo Nivel Medio en todos los sistemas del vehículo.

Además, el Asesor debe estar entrenado en la detección de necesidades del cliente, es decir determinar los Qué y traducirlos a Cómo, si se hace la comparación con QFD<sup>18</sup>.

Adicionalmente contar con buenas prácticas como repetirle al cliente si lo que el Asesor entendió es lo que el cliente solicita, inclusive antes de generar la OT.

Además, necesita ir por la rama de la especialización Administrativa hasta nivel medio, en la que puede ver Técnicas de Ventas y Asesores de Servicio, ya que es importante también recalcar en la importancia de escuchar las necesidades del cliente y cumplirlas.

Se propone que se realicen ejercicios para desarrollar el pensamiento sistémico y la aplicabilidad de los conceptos teóricos.

La cantidad de Asesores de Servicio que se encuentran en cada taller, es justa para la cantidad de vehículos que entran a cada uno, sin embargo, actualmente los Asesores de Servicio solo se dedican a anotar unos cuantos datos que el cliente da a conocer y a realizar un inventario del vehículo.

Como se plantea que el Asesor de Servicio ahora cuente con funciones que agreguen valor a la operación de servicio del taller, se necesitará contar con un mayor número de Asesores, ya que la recepción del vehículo, ya no será de 10 min., sino que contará con un mayor tiempo para que se realice un buen diagnóstico inicial. Además, los Asesores no podrán sentirse presionados por la cantidad de vehículos en cola, por lo que se tendrá que aumentar la cantidad de Asesores en la Recepción del vehículo.

La cantidad de Asesores depende de cada taller y de cada una de sus variables como el número de entradas, en el cual se mira las dimensiones del taller y el número de técnicos disponibles de acuerdo al porcentaje de utilización, ya que los técnicos que actualmente no cuentan con un buen porcentaje de utilización podrán ser trasladados para ser Asesores, teniendo en cuenta que deberán ser capacitados de acuerdo a los requisitos planteados anteriormente.

En el análisis de la simulación para cada uno de los talleres, se puede observar qué técnicos pueden ser enviados a este grupo, es decir la cantidad de técnicos que estén por debajo del 40% de utilización aproximadamente.

Además, los talleres que actualmente cuentan con Chevy Centro, pueden trasladar los técnicos electricistas y/o ajustadores para Grupos de Trabajo o para Asesores de Servicio, cumpliendo con los requisitos de entrenamiento en cualquiera de los casos.

---

<sup>18</sup> Quality Function Development

Para los talleres que cuentan con un porcentaje de utilización de recursos de casi el 100%, tienen que contratar personal adicional para que cumpla con esta tarea. Deben ser técnicos que puedan ser capacitados en cada uno de los sistemas del vehículo.

## **GRUPOS DE TRABAJO DE SECCIÓN MEDIA**

El taller tendrá una estructura de grupos, en la cual, cada uno contará con una especialización determinada, sin embargo cada grupo contará con un número de integrantes diferente debido a que como se pudo ver en la simulación, a unos procesos entran más vehículos que ha otros.

La estructura de grupos se dio con el fin de que cada uno de los técnicos del grupo se ayuden y puedan consultarse en caso de tener un problema o de no conocer cómo corregir una falla. Sin embargo, cada técnico tendrá a cargo un vehículo diferente.

Dado que el número de técnicos en cada grupo, depende de la probabilidad de que un vehículo entre al grupo, los técnicos con los que se cuenta actualmente deben ser distribuidos en los grupos con el fin de obtener su especialización. La distribución se realizará de la siguiente manera: los técnicos que tienen utilización arriba del 40% deben ser distribuidos de acuerdo a la probabilidad o el porcentaje de número de vehículos que entra a cada uno de los procesos.

Si el taller cuenta con técnicos que tienen una utilización debajo del 40% se enviarán a recepción con el fin de que sean Asesores de Servicio.

De acuerdo a lo anterior, se especificará la especialidad para cada uno de los técnicos. En el análisis de la simulación individual se puede observar el porcentaje de utilización de cada técnico y algunas ideas propuestas para distribuir la cantidad de los técnicos actuales en los diferentes grupos.

La cantidad de técnicos también es posible calcularla por medio del tiempo acumulado de cada proceso dividido la jornada laboral de los técnicos.

Dado que el taller se va a organizar de una forma diferente de acuerdo a la estructura sugerida, se debe llegar a contar con la capacitación y entrenamiento que se plantea a continuación.

Todos los técnicos independiente del grupo al que pertenezcan deberán contar con por lo menos Nivel Inicial de Electricidad y Electrónica debido a la tendencia tecnológica.

Además, se debe hacer énfasis en Sistemas de Computación y manejo de herramientas como el Tech 2, ya se presentaron debilidades en este aspecto y hacen parte de la tendencia tecnológica.

Adicionalmente, se plantean herramientas para que el Asesor y Técnico puedan detectar causas en diagnóstico y retornos, para el desarrollo de estas herramientas y para entender los conceptos de importancia del cliente y la satisfacción de sus necesidades, es necesario enseñar acerca de Calidad. Por lo tanto, se propone que el

CET abra un curso en su Maya de Entrenamiento que trate sobre Calidad o ampliar el curso de Calidad a la primera vez, para que se enseñen herramientas de calidad y que ellos mismos puedan desarrollarlas.

## **CHEVY EXPRESS**

La especialización de Chevy Express es Motor, sin embargo en esta parte se tendrán a los técnicos en nivel inicial en este aspecto. Así podrán complementarse en caso de necesitarlo. Casi todos los trabajos de Chevy Express requieren un nivel inicial, por lo tanto, lo mínimo que se requiere de estos técnicos es este nivel. En el análisis de cada uno de los talleres, respecto a la simulación, se puede ver el porcentaje de utilización, en la mayoría de los talleres, la cantidad de técnicos con los que cuentan actualmente en esta sección es adecuada para llegar a tratar el 40% de los casos de Motor aproximadamente. Lo recomendable es contar con un número de técnicos de 5 a 7 mecánicos en el nivel inicial de Motor, Frenos y Suspensión y Dirección para lograr esta eficiencia. Además se tratarán en este grupo, casos de mantenimiento que el Asesor considere.

Como se presentaba en la sección anterior, Mantenimiento se presenta como una oportunidad debido al incremento del mismo, debido a las tendencias tecnológicas.

Si el taller lo considera podría ampliar recursos (Además de los que se presentaron anteriormente) con el fin de fortalecer este grupo debido a la importancia que tiene vista en la simulación, a la ampliación del rango de trabajos que se propone tomando como modelo a Continautos, a la importancia debido a el valor agregado que puede generar y a la tendencia positiva que se prevé.

## **GRUPO DE MOTOR**

La especialidad de los técnicos depende también de la frecuencia de los trabajos, debido a que existe una mayor cantidad de vehículos que entran al taller por Motor deberá existir un número mayor de técnicos con especialización en este aspecto. Por lo tanto, este será el grupo con mayor cantidad de técnicos. En este grupo debe existir especialización en Motor, ya que aunque no exista una gran cantidad de trabajo que requiera un nivel Alto, en el momento, en que llegara a necesitarse el vehículo quedaría en espera. Además, los casos de mayor complejidad son los que entrarían a este grupo, debido que los trabajos de menos complejidad de Motor son enviados a Chevy Express.

Además, la persona que llega al nivel alto, puede en la mayoría de los casos comprender mejor el sistema en el cual se está especializando.

Debido a que siempre los problemas de Motor son los que más se han presentado, los técnicos tienen experiencia en el arreglo de estos daños. Sin embargo, se deben enseñar nuevos procedimientos.

## **GRUPO DE FRENOS**

En este grupo se tendrá la especialización de Frenos, la cantidad de técnicos en esta sección se determina con la ponderación de la cantidad de técnicos actual que tienen

una utilización de más del 40% multiplicada por la probabilidad de que un vehículo entre a trabajo de Frenos.

## **GRUPO DE SUSPENSIÓN Y DIRECCIÓN**

En este grupo se tendrá la especialización de Suspensión y Dirección, la cantidad de técnicos en esta sección se determina con la ponderación de la cantidad de técnicos actual que tienen una utilización de más del 40% multiplicada por la probabilidad de que un vehículo entre a trabajo de Suspensión y Dirección.

## **GRUPO DE CARROCERÍA**

En este grupo se tendrá la especialización de Carrocería, la cantidad de técnicos en esta sección se determina con la ponderación de la cantidad de técnicos actual que tienen una utilización de más del 40% multiplicada por la probabilidad de que un vehículo entre a trabajo de Carrocería. Al hacer esta ponderación, se debe obtener un número que se refiere a los que realizarán los trabajos de Carrocería los cuales requieren un nivel alto debido a que el diagnóstico detallado de ruidos se presenta con frecuencia. Además, se plantea que se cuente con un técnico adicional a los que se requiera según la ponderación. Esto, debido a que el índice de retornos en este aspecto es alto y a el tiempo de diagnóstico detallado, el cual no se tuvo en cuenta en la simulación.

Además, se recomienda que se realicen ejercicios prácticos en el CET, con el fin de mejorar su entrenamiento en el diagnóstico de ruidos.

## **GRUPO DE ELECTRICIDAD**

Para Electricidad, todos los talleres cuentan con exceso de este recurso, por lo que es posible utilizar este recurso para trasladarlo a recepción o al grupo de Electricidad si se encontraba en Chevy Express.

Además, es necesario contar por lo menos un técnico especialista en Electricidad y Electrónica. Además, actualmente generan varias inquietudes, aunque no es uno de los aspectos importantes en retornos, pero si aumenta tiempo de permanencia del vehículo en taller.

Lo más posible es que este sea un solo electricista o máximo dos, ya que la cantidad de vehículos que requieren este tipo de trabajo es mínimo. En este se recomienda que se tenga la especialización en Electricidad y Electrónica.

## **GRUPO DE TRABAJOS DE BAJA FRECUENCIA**

Se recomienda contar con un solo técnico con especialización en Transmisión y otro con especialización en Aire Acondicionado y Diferenciales. Esto depende, de la cantidad de entradas a este proceso, sin embargo se detectó que el número de vehículos que ingresa es bajo.

Por medio de este plan de entrenamiento, los técnicos podrán tener una mejor capacitación y entrenamiento. Además, las personas que se dedican a la administración del taller no tienen por qué solucionar los problemas que se les presente a los técnicos, ya que ellos contarán con suficiente entrenamiento y capacitación como para resolver sus problemas. En muchas ocasiones la autonomía permite un mejor desempeño. La forma de medir su administración puede ser por ejemplo contar cuántos casos técnicos tuvo que resolver. Además, los técnicos cuentan con el CAT, el cual es un centro de atención a problemas técnicos.

Los cursos específicos que se tendrían de acuerdo a la Maya de Entrenamiento del CET son los que se muestran a continuación, sin embargo, es necesario tener en cuenta que se plantea que los técnicos y asesores cuenten con un curso de Calidad y el curso de sistemas tenga más énfasis.

Este se cuenta como un curso adicional y se catalogaría en el Ciclo Básico de la Maya de Entrenamiento.

Los cursos que se han llamado IPP (Inducción Preliminar de Producto), Ciclo básico, Comunes y Nivel Inicial de Electricidad deben ser tomados por todos los técnicos, incluyendo Asesores de Servicio y técnicos de Chevy Express (aunque para éstos últimos los Comunes no aplican y los IPP solo el inicial). Estos cursos son los siguientes:

### **IPP**

IPP Inicial  
IPP por lanzamiento

Conocimientos del Producto  
Presentación del Producto  
Calidad

### **CICLO BÁSICO**

Inducción al equipo Chevrolet®  
Seguridad Industrial  
Aplicación de procedimientos de Taller  
Herramientas especiales  
Metrología  
Computadores  
Manuales de Servicio  
Catálogos de Repuestos  
Chevrotrónica

### **COMUNES**

Chevrotrónica  
Manejo Tech 1 y Tech 2  
TIS 2000  
Estrategia básica de Diagnóstico

### **NIVEL INICIAL DE ELECTRICIDAD**

Electricidad básica  
Reparación de Alambrados

Además de los cursos anteriormente nombrados, existen cursos que deben ser tomados por los técnicos que pertenezcan a cada uno de los grupos, según su especialidad, en el ANEXO # 12, se pueden ver los cursos que corresponden a cada una de las especialidades mostradas en la Maya de Entrenamiento. En esta se puede observar los cursos, de acuerdo a la línea que cada técnico desarrolle. Como los grupos de sección media deben ser especialistas, estos deben tomar todos los cursos que se plantean en esta Maya de Entrenamiento, los cuales conllevan a ser especialistas en alguno de los sistemas del vehículo.

### **7.3 HERRAMIENTA PROPUESTA PARA DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN**

La herramienta fundamental para detectar necesidades de capacitación y entrenamiento y de hecho, la mejor herramienta para detectar necesidades del taller, son los indicadores. Estos indicadores permiten determinar cuál es el estado actual del taller, frente a unos resultados. Estos resultados determinan el desarrollo del taller y permiten ver sus competencias y debilidades. A partir de los resultados de los indicadores, se puede llegar a tomar decisiones que llevarán al correcto encause de la organización.

Para la medición de los indicadores, se propone una herramienta y procedimiento, con el fin de obtener resultados, que posteriormente serán enviados al CET con el fin de que se programen los cursos pertinentes y requeridos.

Los resultados deben medirse en cada uno de los grupos. Cuando el técnico a llevado a cabo la reparación, se dispone a chequear la lista de los trabajos que planeó inicialmente, luego hace una revisión general del sistema del cual es su especialización y finalmente escribe las dificultades que tuvo durante el proceso, si las llegó a tener.

Cuando el vehículo es entregado al Asesor, este compara la herramienta de detección de fallas y la planeación de los trabajos del técnico. Verifica los trabajos que fueron solicitados por el cliente contra los que realizó el técnico y verifica funcionamiento del vehículo. Si el vehículo presenta fallas o faltan trabajos por ser efectuados, deberá devolver el proceso y llevar una estadística de retrabajos o retornos internos. Si el vehículo presenta nueva falla o persiste en la misma falla, deberá efectuar un diagnóstico nuevo (adjuntando el anterior) por medio de la utilización de la herramienta y apoyándose en un grupo de técnicos interdisciplinario. Por lo tanto, tendría que escoger a un técnico de cada uno de los grupos que aplique.

En cada uno de estos casos debería generar estadísticas, ya que esto permitirá medir la calidad dentro del taller.

Cuando el Asesor de Servicio recibe el vehículo, éste deberá estar en la capacidad de detectar necesidades por medio de los defectos o posibles mejoras que se puedan detectar en el momento de la evaluación general del vehículo y específica respecto a la reparación. A partir de esto, se obtienen datos que serán llevados al Jefe de Taller para que éste los recopile, analice y genere estadísticas que luego, entregará al Gerente de Servicio, para que él esté en la disposición de hacer el plan de entrenamiento para sus técnicos y finalmente, enviarlo al CET.

Los indicadores serán publicados en el taller, para que los técnicos puedan ver el desarrollo del taller. Igualmente, se publicarán los técnicos que serán enviados a curso, especificando el curso y la fecha de realización.

En el momento en que lleguen a presentarse casos fuera de lo normal, el CET deberá tener la información de la Red condensada acerca de los técnicos de acuerdo a su especialización, para disponer de él.

Chevy Express debe ser visto como otro grupo, el cual realizará la valoración de los trabajos en el momento en que se termina la reparación y una inspección general del vehículo.

Cuando el Gerente de Servicio recibe toda esta información, deberá analizarla en conjunto e individualmente, ya que la capacitación y entrenamiento se especificará para cada uno de los técnicos.

Además, el taller debe tener estadísticas respecto a los retornos externos y manejar herramientas para detección de causas, con el fin de detectar debilidades en la capacitación y entrenamiento, por medio del análisis del problema y descubrimiento de la causa raíz. El Gerente de Servicio, de igual forma debe sintetizar esta información con el fin de obtener resultados.

Actualmente, algunos talleres llevan estadísticas de los retornos que se presentan en el taller, sin embargo no se detecta un buen uso de las estadísticas en su totalidad, ya que no se analizan los retornos desde el punto de vista de entrenamiento, sino desde el punto de vista de que área lo efectuó.

La herramienta anteriormente nombrada se utiliza desde el punto de vista de qué área es la encargada de asumir el error, un ejemplo de esto es que si se trata de un problema en Latonería y Pintura que tiene que ver con mecánica se clasifica como un problema en Latonería y Pintura, en este caso la clasificación del retorno no hace parte de latonería y pintura sino de alguna de las especializaciones de mecánica que se encuentra en Latonería y Pintura. Además, a partir de estos resultados, no plantean la capacitación necesaria para que no vuelva a suceder. A favor, se tiene que realizan un comité en el que exponen los problemas encontrados y se buscan soluciones con el fin de que los problemas no vuelvan a suceder.

Además de los controles que se presentan, el Gerente de servicio tendrá que hacer seguimiento a indicadores pertenecientes al desarrollo de la estructura del taller.

Estos indicadores deben medir la eficiencia de la estructura y los resultados de la misma. Específicamente debe obtenerse resultados frente el porcentaje de utilización de los recursos por técnico; la eficiencia del grupo, midiendo vehículos que entran y salen del grupo y utilizando los retornos encontrados (internos o externos) clasificarlos por técnico y por grupo.

Es importante tener en cuenta que en los talleres en los que se está llevando a cabo el seguimiento de los retornos (aproximadamente 5 talleres) se está haciendo con un enfoque interno, no hacia el cliente, un ejemplo de esto, es que cuando el cliente llevó su vehículo después de haber estado en el taller, le apareció un ruido en el pedal del acelerador y el cliente no lo reportó en la Orden de Trabajo, en este caso es pertinente que el taller pueda detectar este ruido mientras el vehículo se encuentra en el taller, ya que al cliente no le interesa si la falla que detecta hace parte o no del trabajo que solicitó inicialmente o si no tiene que ver con la parte específica a la que se le hizo la reparación, al cliente lo que le interesa es que el vehículo salga del taller en condiciones normales.

Esto se refiere a que el retorno es presentado por el Cliente y éste, tiene la razón en la

mayoría de casos, ya que el taller generalmente piensa que el retorno es solo cuando el vehículo vuelve por la misma falla, pero como se ha demostrado en los retornos que se detectan en la encuesta del CSI, muchas veces el retorno lo manifiesta el cliente, por razones que no tienen que ver con la misma falla, sino porque no se realizaron los trabajos solicitados en su totalidad o por daños del vehículo que no fueron detectados por el taller.

A partir de la estrategia se obtiene un mayor cumplimiento de estos aspectos, debido a que el vehículo será entregado al Asesor, el cual tuvo el contacto con el cliente, conoce el problema mejor que cualquiera de los técnicos por lo mismo y cuenta con un mejor entrenamiento que anteriormente. Además, éste realizará un chequeo general del vehículo.

En conclusión, el Gerente de Servicio contará con los siguientes parámetros o evaluaciones del taller, con las cuales podrá obtener los resultados:

Herramienta de detección de causas del Asesor, en la cual el Gerente de Servicio podrá evaluar qué tan bien está realizando el diagnóstico inicial.

Deficiencias y dificultades encontradas por el técnico en el momento de realizar la reparación.

Detección de Retrabajos o Retornos internos junto con la causa raíz, solución del mismo, estadísticas, técnicos responsables y grupo de sección media a la cual pertenece, siendo esto encontrado por Asesor y Técnico en primera instancia.

Retornos externos junto con la causa raíz, solución del mismo, estadísticas, técnicos responsables y grupo de sección media a la cual pertenece, siendo esto encontrado por Jefe de Taller.

En conclusión la herramienta de detección de necesidades se presenta por los factores anteriormente expuestos y por los indicadores que se plantearán posteriormente. Como primera medida se muestran las herramientas que ayudarán a que los puntos anteriormente nombrados puedan llevarse a cabo:

La herramienta de detección de causas del Asesor será un Diagrama Causa-Efecto en el que se escriba como primera medida, lo que el cliente manifiesta, a partir de esto ir identificando las causas de lo que el cliente manifiesta y luego, las causas de las causas encontradas anteriormente. Esta herramienta es útil debido a que va analizando el vehículo de una forma sistémica y profundizando cada vez más en el daño. Relacionando esto con QFD se puede ver que los Qué se presentan en el efecto y los cómo en las causas de este diagrama.

Con el fin de que los Asesores se encuentren en capacidad de realizar este tipo de Diagrama y llevar a cabo su correcta utilización es importante que exista un curso en el CET en el que se enseñe esto y otros conceptos de Calidad. Además, los técnicos deben estar en la capacidad de interpretar el diagrama y hacer uso de él para corregir la falla, por lo tanto los técnicos también deberán tomar el curso de Calidad. Ver ANEXO # 30, en el que se muestra el Formato de la herramienta para detección de causas en el diagnóstico inicial.

Para la detección de la causa raíz de los Retornos internos y externos se plantea la siguiente herramienta:

La herramienta tiene el nombre de los Por qué. Se hace en forma de árbol de causas, y se va realizando la pregunta Por qué lo que se acabó de escribir en una de las ramas obteniendo así ramificaciones hasta que ya no se pueda dar mayor razón del Por qué. De esta manera, se puede obtener la causa raíz de un problema y ver como se va generando por muchos otros factores que pueden servir para entrenarse en la solución de problemas similares. Ver ANEXO # 31, en el cual se muestra el Formato de la herramienta para detección de causa raíz de Retornos Internos y Externos.

Se recomienda mezclar esta herramienta con el procedimiento que se está intentando implantar en algunos talleres de la Red actualmente por parte del CET, esta herramienta consiste en 5 pasos y se hace seguimiento a los retornos. Se plantea que los retornos se clasifiquen como se plantea en el numeral 8, en el que se muestran los indicadores de gestión.

#### **7.4 FLUJO DE INFORMACIÓN PROPUESTO EN TALLERES**

A continuación se plantea el Diagrama de Flujo de Información propuesto de acuerdo a la estructura sugerida. El Diagrama # 13 muestra que el Asesor sigue siendo la persona que tiene contacto con el cliente, por esta razón la información debe fluir de la forma más adecuada. A partir de esta información, el Asesor envía el vehículo a Chevy Express, a Latonería y pintura o se dispone a realizar un diagnóstico inicial, en el cual se plantea el sistema en el cual se presenta el daño y se muestra cuál es la falla del vehículo, por medio de una herramienta de detección de causas.

Luego, el Asesor, se encarga de distribuir el trabajo de acuerdo a las especializaciones del taller.

Cuando el vehículo llega a uno de los grupos de la sección media, se dispone a efectuar la reparación, llevada a cabo esta reparación o mantenimiento, el técnico verifica que todos los trabajos hayan sido realizados, identificando cada uno de los aspectos que determinan la correcta reparación por medio del Manual de Servicio. En el formato en que realiza la planeación del trabajo al inicio de la reparación, se debe incluir preguntas abiertas que el técnico pueda responder libremente con el fin de conocer las dificultades que él detectó en el momento de realizar la reparación o la tarea específica dentro de la reparación.

Luego, el Asesor de Servicio recibe el vehículo con formato de evaluación general de vehículo, compara la herramienta de detección de causas y la planeación de los trabajos del técnico. Verifica los trabajos que fueron solicitados por el cliente contra los que realizó el técnico y verifica funcionamiento del vehículo. Si el vehículo presenta fallas o faltan trabajos por ser efectuados, deberá devolver el proceso y llevar una estadística de retrabajos o retornos internos. Cuando esto suceda, el Jefe de taller, deberá especificar la causa del retorno interno, el técnico y el grupo de sección media.

A partir de esto, se obtienen datos que serán llevados al Jefe de Taller para que éste los recopile, analice y genere estadísticas que luego, entregará al Gerente de Servicio, para que él esté en la disposición de hacer el plan de entrenamiento para sus técnicos y finalmente, enviarlo al CET.

La orden de Trabajo contará con el Grupo de Sección Media al que se asigna el trabajo, el técnico en particular y la herramienta de detección de causas y diagnóstico inicial, a partir de esto, la OT pasa al técnico y éste elabora diagnóstico detallado, elabora plan de trabajos y actividades. Después de realizar la reparación verifica plan de trabajos y actividades frente a Check List que se genera a partir del Manual de Servicio y hace revisión general del vehículo. Al hacer cada una de estas actividades, debe ir agrupándolas en el mismo paquete. Luego, cuando el Asesor recibe el vehículo después de la reparación, debe igualmente anexar datos sobre la verificación de los trabajos, como señalar si se encuentran OK o si necesitan ser revisados nuevamente. En este caso, se debería especificar que es un retrabajo o un retorno interno para que cuando llegue la información al Jefe de Taller, éste pueda condensarlo y ver cada uno de los pasos que fueron efectuados en la reparación.



## 7.5 FLUJO DE INFORMACIÓN ENTRE TALLERES Y CENTRO DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO

A continuación se plantea el Diagrama de Flujo de Información para la comunicación entre Talleres y Centro de Entrenamiento Técnico. Este flujo de información pretende que se tenga la información de forma oportuna en el CET para que este pueda programar los cursos que los Gerentes de Servicio de los Talleres especifican de acuerdo a las necesidades detectadas.

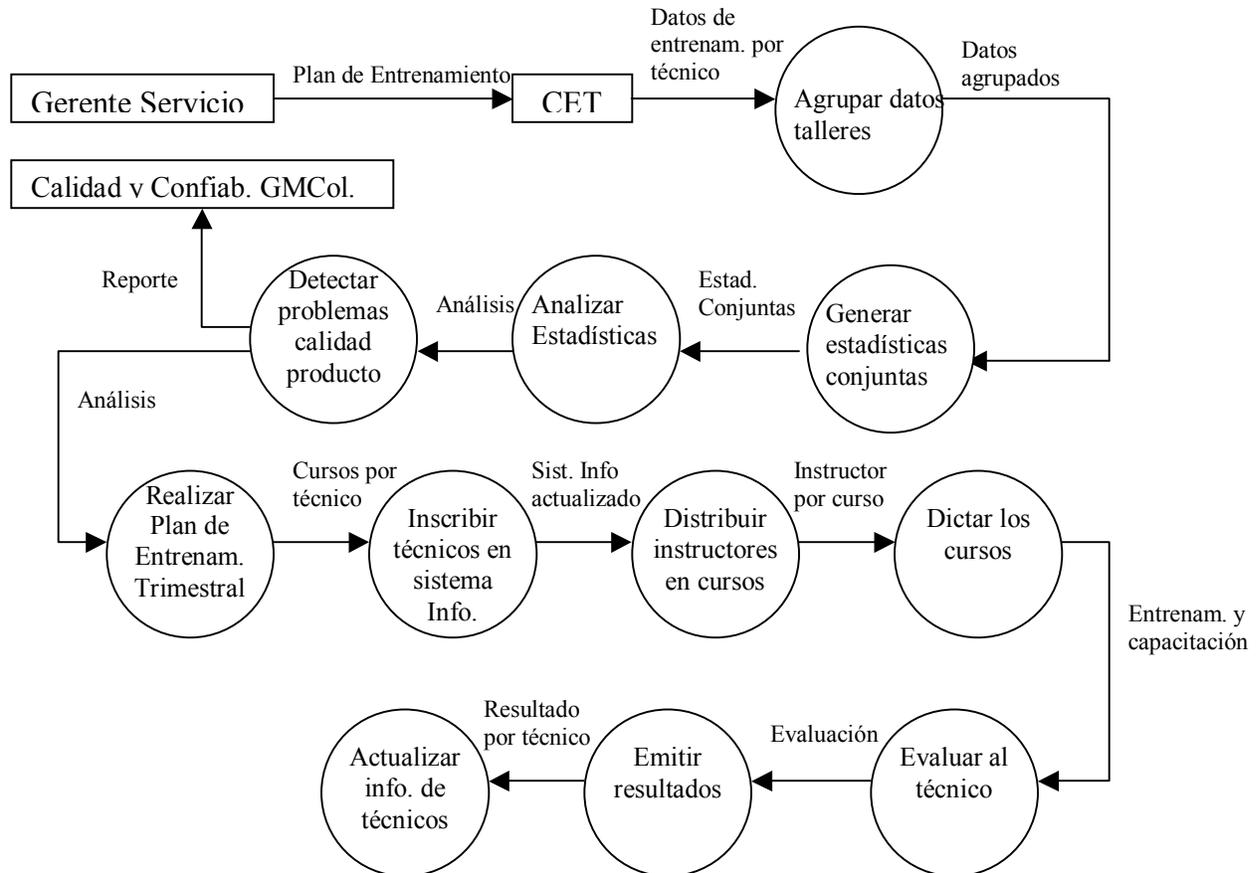


Diagrama # 14: Diagrama de Flujo de Información propuesto entre Talleres y CET.

Cuando el Plan de entrenamiento llega al CET, este debe proporcionar un record por técnico, el cual se va realimentando cada vez que llega un Plan de Entrenamiento. Lo ideal es que por medio de Intranet, los Gerentes de Servicio puedan ingresar las necesidades de entrenamiento por técnico, de acuerdo a una descripción de la falla que presentó, contra la especialización y cursos con los que cuenta, de esta manera el CET también puede hacer un seguimiento de los técnicos. Sin embargo, por ahora se puede ir llevando en registros y enviarlos por Internet, aunque se pretende que Intranet permita que los Gerentes pueden subir información.

Ya no es necesario publicar los cursos debido a que los talleres, ya han enviado sus necesidades de capacitación y a su vez, ya se conoce cuáles son los técnicos que están en la obligación de asistir a los cursos programados.

En el análisis de las estadísticas se tendrá en cuenta la formación que ha recibido cada técnico en comparación con los problemas que se le han ido presentando en el taller, de acuerdo a lo que el Gerente de Servicio haya enviado y a lo que se tenga como record del técnico.

Esto con el fin de obtener retroalimentación de los cursos y por ende, poder mejorarlos. Además, se analizarán los resultados de cada uno de los técnicos con el fin de tener una herramienta que mida qué tanto le han servido los cursos de entrenamiento a cada uno de los técnicos y en general, a la Red.

## **8. DISEÑO DEL ESQUEMA DE SEGUIMIENTO A LA ESTRATEGIA**

Como se ha planteado en los numerales anteriores, la estrategia requiere un seguimiento, con el fin de obtener resultados del estado actual de los talleres y poder tomar decisiones que mejoren las características del sistema continuamente. Como se puede ver, este es un ciclo de mejoramiento continuo.

### **8.1 INDICADORES DE GESTIÓN EN TALLERES**

Para poder conocer la situación de cualquier proceso es necesario contar con indicadores, por esta razón, se plantean los siguientes a continuación:

En el Cuadro # 3 se muestran algunos de los indicadores. Los que se pueden ver en el cuadro son los que requieren de fórmula de cálculo.

#### **INDICADORES GRUPALES**

##### **Cantidad de retornos vs. Cantidad de vehículos que ingresaron al grupo:**

A partir de este indicador se podrán conocer el porcentaje de retornos clasificado por grupo y clasificado por técnico con el fin de detectar necesidades de entrenamiento.

Se calcula:  $\text{Cantidad de retornos} / \text{Cantidad de entradas}$

##### **Tiempo real de permanencia en taller por grupo vs. Tiempo ideal de permanencia por grupo:**

Esto se calcula con el fin de obtener parte de la eficiencia del taller. Para lograr este propósito, el taller deberá medir tiempo del vehículo por grupo, lo que debe hacer es que exista una casilla en OT en la que finalizada la reparación se escriba la hora de salida del sistema de servicio, así el vehículo no haya sido recogido por el cliente.

Se calcula:  $\text{Tiempo ideal por grupo} / \text{Tiempo real de permanencia}$

Este cálculo obtendrá un número inferior a uno generalmente, por lo tanto, el taller debe apuntar a obtener 1.

##### **Utilización de los recursos:**

Este indicador se calcula con el fin de conocer si la cantidad de recursos es suficiente, está sobrestimada o subestimada. Es necesario calcular un factor de tolerancia, ya que una persona requiere tiempos de descanso y suplementos de fatiga. Este factor se deja a decisión del Gerente de Servicio. El Indicador se refiere a horas facturadas vs. horas laborales + factor de tolerancia.

##### **Eficiencia relativa en comparación con porcentaje de utilización de los recursos:**

La Eficiencia relativa se refiere a la cantidad de vehículos que salieron del grupo en contraposición a los que ingresaron. Este valor adquiere significado en la medida en

que se compara con la Utilización de los recursos, ya que si tengo el 100% de eficiencia relativa, podría contar con exceso de personas trabajando, o contar con una eficiencia relativa del 50% y tener subestimado el número de técnicos, por lo tanto debe ser un balance entre la eficiencia y la utilización de los recursos, con el fin de que se mantenga una eficiencia aceptable, en la que no quede una gran cantidad de vehículos después del tiempo en el que se esté analizando la eficiencia y se mantenga una utilización aceptable.

Eficiencia relativa = Vehículos que salen del grupo en un tiempo específico – Vehículos que entraron al grupo.

### **Retornos por grupos de sección media:**

Clasificar los retornos por diagnóstico u operación y a la vez, por grupo y por técnico, mostrando un porcentaje de retornos por diagnóstico por grupo, un porcentaje de retornos por operación por grupo, los retornos generales por grupo y por técnico y la proporción de retornos de cada uno de los grupos.

### **Autonomía por grupo:**

La forma de medir la autonomía que tiene cada uno de los grupos respecto a la solución de problemas técnicos se puede medir contando cuántos casos técnicos tuvo que resolver el Gerente de Servicio y/o el Jefe de Taller. Para obtener mayor información, sobre esto, dar una breve descripción de los problemas que se generaron en el grupo con el fin de obtener información acerca de qué entrenamiento puede estarse requiriendo.

### **Eficiencia Grupal:**

Esta medida da a conocer la eficiencia que tiene el grupo en general, el tiempo acumulado, es el tiempo que estuvo trabajando en todos los vehículos de cierto tiempo.

### **Indicadores de Latonería y Pintura:**

En la verificación de los trabajos de latonería que realiza el Jefe de Taller, se debe contar con un Check List de apariencia y funcionamiento que le permita evaluar el trabajo efectuado por Latonería y Pintura. A partir de esta evaluación se pueden clasificar los vehículos en OK o retorno interno, si éste es el caso, se deberá seleccionar el sistema (si es de funcionamiento) en el que se presenta la falla o dar una breve descripción del problema de apariencia detectado. A partir de esto, es posible contar la cantidad de retornos internos que se presentaron, obteniendo un porcentaje respecto a la cantidad de vehículos que entraron a esta sección y clasificarlos de acuerdo al entrenamiento técnico que requieren.

## **INDICADORES DEL SISTEMA GENERAL**

### **Tiempo promedio de un vehículo en el sistema: Análisis de competitividad.**

Determinar el tiempo promedio de un vehículo en el sistema con el fin de comparar este

valor con los talleres de la Red y con talleres de otras marcas. Esto con el fin de obtener un indicador con el que se pueda ver la eficiencia absoluta del taller, haciendo un análisis de competitividad.

**Retornos internos y externos por diagnóstico u operación:**

Determinar retornos internos y externos, clasificando la causa raíz en diagnóstico u operación, esto con el fin de conocer en que parte de estas dos, se encuentran las debilidades de entrenamiento o capacitación en mayor proporción.

Por lo tanto, el indicador permite ver un porcentaje de retornos por diagnóstico y el complemento, retornos por operación.

**Costo de los retornos:**

Se calcula para Retornos Internos y Externos. Se hace con el fin de dar a conocer la cantidad de dinero que se pierde por costos de la no calidad. Se debe graficar con el fin de mostrar una tendencia positiva o negativa.

**Cantidad de Técnicos especializados vs. Total de técnicos:**

Este indicador pretende ver el proceso de entrenamiento que se requiere para llevar a cabo la estrategia de mejoramiento.

**Cantidad de asesores con los conocimientos requeridos vs. Total de Asesores:**

Por medio de éste, se pretende conocer el proceso para que los Asesores cuenten con el entrenamiento requerido según la estrategia de mejoramiento.

**Cantidad de entradas por hora vs. Cantidad de Asesores:**

Permite saber cuántos Asesores se tienen de acuerdo a las entradas con las que cuenta el taller, debido a que este indicador muestra la cantidad de vehículos por hora para cada Asesor. Se recomienda que el indicador esté en 2 por hora por Asesor, debido a que comparando con la cantidad que tienen actualmente y el promedio de entradas por hora, tienen aproximadamente 3 por Asesor.

<b>INDICADORES SISTEMA GENERAL</b>	
<b>ENUNCIADO</b>	<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>
Tiempo promedio de un vehículo en el sistema	$\frac{\sum_{i=1}^n \text{tiempo} / \text{vehiculo}}{n}$
Retornos internos y externos	$\frac{\text{Retornos}}{\text{Entradas}}$
Retornos internos y externos por diagnóstico u operación.	$\frac{\text{RetornosDiagnostico}}{\text{Retornos}}$ $\frac{\text{RetornosOperacion}}{\text{Retornos}}$
Costo de los retornos	$\text{Tarifa MO} \times \text{Tiempo Servicio Promedio}$ $\text{Sección Media} \times \text{Total Retornos}$
Cantidad de Técnicos especializados vs. Total de técnicos	$\frac{\text{Tecnicos Especializados}}{\text{Total Tecnicos}}$
Cantidad de entradas por hora vs. Cantidad de Asesores:	$\frac{\text{Entradas}}{\text{Asesores}}$
Cantidad de asesores con los conocimientos requeridos vs. Total de Asesores:	$\frac{\text{Asesores Conocimiento Requerido}}{\text{Total Asesores}}$
<b>INDICADORES GRUPALES</b>	
<b>ENUNCIADO</b>	<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>
Cantidad de retornos vs. Cantidad de vehículos que ingresaron al grupo	$\frac{\text{Retornos}}{\text{Entradas}}$
Tiempo real de permanencia en taller por grupo vs. Tiempo ideal de permanencia por grupo	$\frac{\text{Tiempo Ideal}}{\text{Tiempo Real}}$
Utilización de los recursos	$\frac{\text{Horas Facturadas}}{\text{Horas Laborales}} \times (1 + \text{Factor Tolerancia})$
Eficiencia relativa	$\text{Salidas} - \text{Entradas}$
Eficiencia Grupal	$\frac{\text{Tiempo Servicio Prom} \times \text{Entradas}}{\text{Jornada Laboral} \times \text{Total Tecnicos}}$

**Cuadro # 3:** Algunos Indicadores para Talleres.

## **8.2 INDICADORES DE GESTIÓN RESPECTO A LA ESTRATEGIA EN CENTRO DE ENTRENAMIENTO TÉCNICO**

Realizar comparación de los indicadores de los talleres, con el fin de obtener uniformidad y mejoramiento, en el caso de que alguno se encuentre mejor que el grupo de talleres respecto a alguno de los indicadores, es pertinente determinar cuál es la causa y tratar de implantar el procedimiento en todos los talleres, en caso contrario, en el que se encuentre un indicador muy por debajo del resto, es necesario determinar un plan de mejoramiento.

Por lo tanto, el CET deberá hacer seguimiento a los indicadores planteados para los talleres, pero en conjunto.

Indicadores adicionales:

### **Fallas relacionadas con un curso específico por grupo:**

Este indicador se refiere al número de fallas del grupo y del técnico que tienen que ver con un curso específico cuando lo ha tomado anteriormente.

### **Calificación obtenida en curso:**

Esto con el fin de obtener una comparación entre lo que aprendió y las fallas que está presentando en el taller. Esta calificación debe ser comparada con la información que presente el Gerente de Servicio respecto a las fallas que se han encontrado en cada uno de los técnicos.

De esta manera, se sabrá cuando un técnico no haya aprendido el curso y se podrán tomar acciones correctivas respecto a por qué no lo aprendió, en conjunto con el indicador anterior que se refiere al número de fallas por curso.

### **Fallas de los técnicos en los talleres vs. Cursos ya dictados a los técnicos que cometieron las fallas:**

Esto se tendrá como un indicador que muestre la eficiencia del CET. Se pretende que se cuenten el número de fallas de los técnicos al realizar la reparación o el diagnóstico y compararlas con los cursos que tienen que ver con esas fallas y que ya tomaron en el CET. Al ver este resultado, se puede ver qué tan bien está el CET respecto a los cursos que está tomando.

Debido a que no se cuenta con un estándar, es necesario que el CET se compare con el mismo, mes tras mes, lo cual, deberá ir disminuyendo, si se toman acciones correctivas por medio de los indicadores de fallas por grupo y calificación.

### **Número de cursos planeados vs. Realizados:**

En este indicador se planea ver la Efectividad del CET, ya que se puede observar el porcentaje de cumplimiento. Se calcula: Cursos planeados /Cursos realizados. Se

pretende que el valor sea 1.

### **Número de técnicos que debían asistir vs. Número de técnicos que asistieron a un curso específico:**

En este indicador se pretende ver el porcentaje de cumplimiento de los talleres.  
Se calcula: Técnicos comprometidos con asistencia/ Asistencia real de los técnicos.

### **8.3 REGISTROS DE LOS INDICADORES**

Estos registros se tendrán con el fin de verificar si se están llevando los indicadores en cada uno de los talleres. Principalmente se debe tener registro sobre:

- Retornos internos y externos del taller
- Calificación de retornos y CSI de la encuesta
- Cursos que ha tomado cada técnico y Asesor
- Deficiencias encontradas de acuerdo al proceso de detección de necesidades por técnico
- Herramientas de detección de causas para diagnóstico y para retornos internos y externos durante un periodo de tiempo considerable. Como pretende avalar un plan de entrenamiento trimestral, igualmente se tendrá este registro trimestralmente.
- Plan de entrenamiento para cada trimestre por técnico

### **8.4 DISEÑO DE METODOLOGÍA PARA AUDITORÍA DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO**

Este plan de auditoría se desarrolla con el fin de que se tenga la seguridad en el CET y GM Colmotores que los talleres están llevando a cabo la estrategia de mejoramiento de calidad y a su vez, detectar mejoras al plan de entrenamiento y al proceso de detección de necesidades. Para determinar esto, es necesario que el auditor tenga la capacidad de evaluar lo que han hecho y determine si se ha hecho un buen análisis a partir de los resultados.

La evidencia de para la Auditoría es la Información, registros o declaraciones de hecho verificables. En este caso, la evidencia para la auditoría son los registros que soportan el indicador, los cuales son principalmente los que se plantearon en el numeral anterior.

Además, la evidencia de la auditoría se basa también en la observación de actividades y condiciones. Para lo cual se plantea que se revisen las actividades que determinarán las mejoras del proceso, como es la recepción de los vehículos por parte del Asesor y la entrega del vehículo después de la reparación, la cual se efectúa del técnico al Asesor.

El primer paso para la auditoría es definir el Auditor, para llevar a cabo lo anterior, se debe tener en cuenta una persona que conozca la importancia del plan de entrenamiento, la forma en que se audita, el proceso para llegar al plan de entrenamiento y aspectos técnicos relacionados. Por esta razón, el auditor, deberá ser una persona del CET o de GM Colmotores que conoce el proceso y que está fuera del

taller.

La auditoría tendrá dos objetivos:

- Evaluar el proceso en los aspectos de la estrategia: Asesor como parte del proceso técnico y detección y seguimiento de retornos internos y externos.
- Evaluar la detección de necesidades de entrenamiento.

Para llevar a cabo estos dos aspectos se especifica el proceso general y específico para las dos evaluaciones que serán llevadas a cabo por el auditor del plan de entrenamiento.

### **REQUISITOS A AUDITAR**

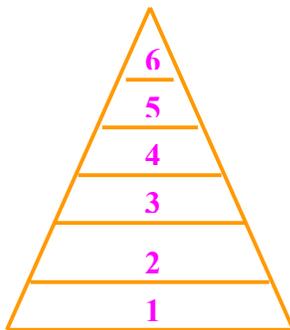
1. **Responsabilidades de la dirección:** Por medio de los registros anteriormente mencionados, será posible determinar el grado de responsabilidad del Gerente de Servicio de los talleres.
2. **Sistema de la calidad:** Evaluación a Asesores y técnicos en la importancia de entregar productos y servicios de calidad a los clientes, y su compromiso en el desarrollo de actividades que se usan como herramientas de calidad como las planteadas para la detección de causas.
3. **Control de la documentación y de los datos:** Se verificará que se cuente con el control de los documentos pertinentes para el plan de entrenamiento, esto tiene que ver básicamente con retornos internos y externos y seguimiento de técnicos en base de datos
4. **Control de los productos suministrados al cliente:** Se hará por medio de evaluación de actividades, para este caso, se escogerán algunos vehículos aleatoriamente para hacer prueba de funcionamiento general antes de que sean entregados al cliente.
5. **Control de los procesos:** Para evaluar este aspecto, se tendrá en cuenta la forma en la que se está haciendo el seguimiento a los técnicos en base de datos, teniendo en cuenta cursos tomados, deficiencias encontradas del técnico y planes correctivos para las deficiencias técnicas encontradas anteriormente.

6. **Control de los productos no conformes:** Para evaluar este aspecto, se tendrán en cuenta dos aspectos importantes de calidad, los cuales son el seguimiento de los retornos internos y externos, y la recepción del vehículo.

7. **Acciones correctivas y preventivas:** Se evaluarán todas las acciones concernientes al plan de entrenamiento como resultado y como proceso, esto quiere decir, la forma en que se asumió y corrigió la falta de conocimiento viéndolo como una acción correctiva y el plan de entrenamiento llevado a cabo viéndolo como una acción preventiva.

Además, en este aspecto se evaluará el mejoramiento continuo del taller, el cual puede efectuarse por lo que se ha planteado anteriormente y que conlleva al plan de entrenamiento y por acciones adicionales a las que se han planteado, como comités dentro del taller con el fin de detectar necesidades de entrenamiento y por ende de mejora.

Con el fin de ver las ventajas de la estrategia sugerida, se plantea a continuación la pirámide de mejoramiento enfocada a la capacitación y a la estrategia general:



- Calidad en el servicio y en el trabajo que se ha efectuado en el vehículo.
- Generando mayor valor por el respaldo que puede ofrecer la marca y por la satisfacción de los clientes por el servicio, teniendo un asesor que está totalmente enterado de su vehículo, haciéndole seguimiento y conociendo realmente las necesidades del cliente y sabiendo como satisfacerlas.
- Un Gerente de Servicio llevando a cabo la gestión del taller conociendo y midiendo la operación y administrándola y liderándola de acuerdo a esa medición. Conociendo además que es de gran importancia contar con calidad para todo tipo de clientes, como son los inversionistas del taller, los técnicos por medio de su capacitación y proveedores exigiéndoles calidad en los productos que entregan, en este caso se habla de Latonería y Pintura especialmente.

2

- Liderazgo del Gerente de Servicio por medio del conocimiento del proceso e intentando mejorarlo a través de ese conocimiento que se logra por medio de los indicadores planteados anteriormente.
- Desarrollo del Plan de Capacitación del Taller por parte del Gerente de Servicio con el fin de que conozca las necesidades que se presentan y sepa cómo afrontarlas.
- Dado que se plantea una estructura diferente dentro del taller, la cual está básicamente compuesta por especializaciones dentro del mismo y grupos de desarrollo, el Gerente de Servicio debe generar planes para el cambio en el ambiente de trabajo, esto va a marcar una diferencia y por lo tanto debe fomentar los grupos y aumentar la autonomía y toma de decisiones quitando la imagen protectora del Jefe de Taller.
- Existirá un sistema de administración de la calidad por medio de indicadores y por medio de la auditoría al plan de entrenamiento planteados anteriormente.
- La estructura estará enfocada al cliente externo, ya que se plantea la forma de entender el retorno desde el punto de vista del cliente en caso de que llegara a existir y aún más importante, se propende la calidad a la primera vez por medio de un mayor conocimiento del cliente y de sus necesidades por medio del Asesor de Servicio, el cual estará encargado además de entregar y recibir el vehículo desde el Grupo de Sección Media Especializada.

3

- Formación de equipos fortalecida, los grupos de trabajo son ahora fundamentales en la estructura sugerida, en algunas especializaciones va a llegar un momento en el que exista solo un técnico, sin embargo en ese momento se pueden unir dos especializaciones para fortalecer la formación de grupos y además, darle un mayor dinamismo al trabajo de cada uno de los grupos con el fin de que no exista monotonía.
- Por medio de la especialización y capacitación se genera además, excelencia individual por medio de un desarrollo intelectual y de conocimiento. Además se genera un desarrollo práctico dentro del taller, en términos de que un técnico podría ascender a Asesor de Servicio, generando así una forma de mejoramiento de status y de reconocimiento dentro del taller, por medio de niveles, fomentando así motivación y visión de las personas que trabajan en los grupos de sección especializada. Esto se puede lograr por medio de la estrategia, ya que se pretende que el Asesor de Servicio conozca de todos los sistemas, pero tendrá un rango más administrativo, con un nivel de dirección y de responsabilidad alto, ya que estará encargado de la satisfacción de su cliente.
- Sistema gana-gana con el proveedor, el cual es el contratista de Latonería y Pintura y los Trabajos de Otros Talleres (TOT). En este sistema se plantea que se hagan evaluaciones del proveedor y se desarrollen herramientas para que el proveedor tenga la oportunidad de participar en mejoramiento y pueda obtener de esta manera beneficios, los cuales son ventajas para las dos partes.

4

- Mejoramiento de procesos por medio de la capacitación en herramientas de calidad y de mejoramiento y al mismo tiempo, por medio del conocimiento alcanzado de su organización a través de indicadores y de estrategias de mejoramiento del proceso de servicio y de la operación como tal. La herramienta que se plantea se refiere a los indicadores sugeridos, las mejoras en la operación, y a la detección de necesidades y mejoramiento por medio de la capacitación.

5

- A través de la implantación de la estrategia se tendrá más empowerment y menos burocracia, ya que el Jefe de Taller no tendrá que intervenir en la operación del taller, sino hasta la parte del manejo de indicadores y presentación a la gerencia, si así se considera necesario, en algún caso, el Jefe de Taller no será totalmente necesario.
- Proceso de medición por medio de indicadores y auditoria por parte del CET y GM COLMOTORES como se planteó anteriormente.

6

- Con el fin de reforzar el comportamiento adecuado de los técnicos y Asesores se recomienda que exista la forma de dar incentivos y reconocimientos a corto plazo. Además como se planteó anteriormente, la posibilidad de ascender dentro del taller y de crear niveles ayuda a generar reconocimiento a largo plazo.

## 9. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA ESTRATEGIA SUGERIDA

Con el fin de calcular las ventajas económicas que ofrece este proyecto y poder, al mismo tiempo, evaluar financieramente la estrategia sugerida, es necesario mostrar en qué se ve reflejada la estrategia en términos cuantitativos:

Beneficios:

- Ahorros por disminución de retornos.
- Mejor utilización de recursos y por lo tanto, disminución de tiempo improductivo, trasladando personal de Mecánica a Recepción para que sean Asesores de Servicio o disminuyendo costos de horas hombre.

Costos:

- Personal adicional para Asesores de Servicio, en caso de que sea necesario.
- Costo del entrenamiento y capacitación, incluyendo costos de viaje y hospedaje para Talleres fuera de Bogotá, en caso de ser necesario.

Para evaluar la viabilidad financiera se tendrán en cuenta estos aspectos. Con el fin de calcular el costo del entrenamiento, se hizo la siguiente clasificación tomando como modelo a tres talleres promedio, los cuales cuentan con valores que se acercan a lo planteado por el modelo, cada uno distinguiéndose por algo en especial, pero uniéndolos sirve como parámetro de referencia. Coches de la 49 fue tenido en cuenta debido a que cuenta con un número de entradas promedio de las secciones de mecánica, Continautos tiene una buena relación entre los vehículos que entran a Mecánica y a Chevy Express y de esta manera, se pudo comparar con la buena utilización de los recursos de Caminos, con base en estos talleres y la estructura sugerida a partir de la simulación, se calcularon los costos de entrenamiento como se muestra en la Tabla # 5.

A partir de este valor, se calcula el costo de capital ( $K_e$ ) para evaluar el proyecto, este se hizo a partir de los bonos del tesoro de Estados Unidos, el cálculo de éste se muestra en la Tabla # 6. Para hacer este cálculo, se supuso que no se cuenta con Deuda, los talleres asumirán este costo por sus accionistas.

DISTRIBUCIÓN DE TRABAJOS		CURSOS						
ESPECIALIZACIÓN	CANTIDAD TÉCNICOS	IPP	CICLO BASICO	INICIAL ELECTRIC	COMUNES	ESPECIAL.	TOTAL	INVERSIÓN
Chevy Express	5	2	12	2	0	6	110	19.250.000
Asesores	4	2	12	2	4	23	172	30.100.000
Motor	4	2	12	2	4	16	144	25.200.000
Carrocería	1	2	12	2	4	4	24	4.200.000
Frenos	1	2	12	2	4	3	23	4.025.000
Suspensión y dirección	1	2	12	2	4	3	23	4.025.000
Electricidad y Electrónica	1	2	12	2	4	6	26	4.550.000
Aire Acondicionado	1	2	12	2	4	3	33	5.775.000
Transmisión						7		
Diferenciales						3		
<b>TÉCNICOS MECÁNICA</b>	10	<b>VALOR PROMEDIO CURSO</b>				175.000	<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	97.125.000
De acuerdo a la simulación se hizo la distribución de los técnicos los cuales dependen de las entradas al proceso, del tiempo de servicio de cada proceso y la cola del mismo.							<b>MENOS CAPACITACIÓN ACTUAL</b>	<b>82.556.250</b>

**Tabla # 5:** Costo de Entrenamiento de acuerdo a la estructura sugerida.

Tasa fiscal	38,50%
Deuda	0,00
Capital	81.442.532
Tasa libre de riesgo USA (Rf - ea) <sup>19</sup>	3,375%
Prima de Riesgo mercado USA <sup>20</sup>	5,17%
Beta sin apalancamiento del sector USA <sup>21</sup>	0,65
Beta apalancado USA	0,65
CAPM USA	6,99%
Riesgo país Colombia <sup>22</sup>	5%
E(Ke) Colombia	11,99%
Devaluación proyectada <sup>23</sup>	-3,50%
<b>E(Ke) - (Efectivo anual)</b>	<b>7,82%</b>

**Tabla # 6:** Costo de capital.

<sup>19</sup> US Treasuries Bonds. [www.bloomberg.com/markets/rates/index.html](http://www.bloomberg.com/markets/rates/index.html)

<sup>20</sup> Página web de Aswath Damoradan <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

<sup>21</sup> Ibid.

<sup>22</sup> Ibid.

<sup>23</sup> <http://www.dinero.com/dinero/ArticuloView.jsp?id=19127>

Uno de los aspectos importantes para los cuales la estrategia pretende servir, es para reducir los retornos, esta reducción es difícil de calcular, sin embargo, se hará una reducción de los mismos en 5 años del 9%, pasando a ser aproximadamente el 11%, lo cual aún tiene un porcentaje alto, se escogió este valor debido a que es bajo, y se está manejando bajo un escenario un poco pesimista.

Con el fin de calcular esta disminución es necesario calcular el costo de los retornos externos actuales para luego, a este valor hacerle disminuciones progresivas en el Flujo de Caja.

En la Tabla # 7 se puede ver el cálculo de los costos de los retornos actuales, los cuales tienen un valor bastante significativos, éstos fueron calculados con base en el Costo de la Mano de Obra Promedio y los tiempos de los temparios.

Trabajos por sistema	Entradas promedio (Año)	Probabilidad de Retorno	Retornos promedio	Costo de un Retorno	Costo Retornos
Motor	5982	0,270	1615	61.343	99.082.966
Carrocería	4351	0,310	1349	34.971	47.166.412
Suspensión y dirección	1673	0,060	100	28.514	2.862.912
Frenos	837	0,060	50	51.590	2.589.874
Electricidad	460	0,060	28	20.405	563.394
Transmisión	418	0,020	8	84.700	708.672
Aire Acondicionado	209	0,000	0	122.238	3
Diferenciales	0,1	0,000	0	220.413	0
				<b>TOTAL</b>	<b>152.974.232</b>

**Tabla # 7:** Costo actual de los Retornos.

A partir de esto, se pudo elaborar el Flujo de Caja para el proyecto, el cual muestra el beneficio por medio de unos indicadores financieros que se muestran. En la Tabla # 8 se muestra el Flujo de Caja para Talleres en Bogotá, los cuales no tienen gastos de viaje y alojamiento, en la Tabla # 9 se puede observar el Flujo de Caja para talleres fuera de Bogotá, variando los costos por Gastos de Viaje y Alojamiento y un estimado de programas de mejoramiento un poco más alto que en el caso anterior de acuerdo a la estructura de mejoramiento continuo planteada.

Como se puede ver, la Tasa Interna de Retorno tiene un buen valor, en términos de que es mayor a la Tasa de Oportunidad y en general, a muchas tasas que puede ofrecer el país. Además, el Valor Presente Neto, es mucho mayor que cero, la relación Beneficio Costo es también mayor a 1 y el Costo Anual Equivalente también tiene un buen valor, lo que quiere decir que el proyecto es de gran utilidad para los talleres y además, traerá beneficios económicos. Por esta razón, el proyecto debe aceptarse.

		Disminución de Retornos gradual				
Costo Retornos Actualmente	152.974.232	5%	8%	10%	10%	10%
Costo de nómina por técnico	9.060.000					
Reducir retornos en 5 años	9%					
Flujo de Caja						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Recuperación Horas Hombre		9.060.000	19.026.000	29.898.000	41.676.000	54.360.000
Ahorro por disminuc. Retornos		7.648.712	12.207.344	15.484.358	15.811.336	16.459.548
Programa de Mejoramiento		-5.000.000	-5.250.000	-5.512.500	-5.788.125	-6.077.531
Inversión	-81.442.532					
FC	-81.442.532	11.708.712	25.983.344	39.869.858	51.699.211	64.742.016
TIR	28%					
VPN (8%)	\$ 66.239.697					
B/C	2,3821					
CAE	\$ 16.513.606					

**Tabla # 8:** Flujo de Caja para Talleres en Bogotá.

Por otro lado, los talleres fuera de Bogotá también tienen el Flujo de Caja que se muestra en la Tabla # 9, en ésta se puede ver que, aunque todos los indicadores son un poco menores, igualmente tienen valores que indican que el proyecto trae beneficios y que debe aceptarse.

		Disminución de Retornos gradual				
Costo Retornos Actualmente	152.974.232	5%	8%	10%	10%	10%
Costo de nómina por técnico	9.060.000					
Reducir retornos en 5 años	9%					
Flujo de Caja						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Recuperación Horas Hombre		9.060.000	19.026.000	29.898.000	41.676.000	54.360.000
Ahorro por disminuc. Retornos		7.648.712	12.207.344	15.484.358	15.811.336	16.459.548
Programa de Mejoramiento		-5.500.000	-5.775.000	-6.063.750	-6.366.938	-6.685.284
Gastos de viaje y alojamiento	-14.025.000					
Inversión	-81.442.532					
FC	-95.467.532	11.208.712	25.458.344	39.318.608	51.120.398	64.134.263
TIR	22%					
VPN (8%)	\$ 50.014.461					
B/C	2,0032					
CAE	\$ 10.002.892					

**Tabla # 9:** Flujo de Caja para Talleres fuera de Bogotá.

Con el fin de ver como afectaría la estrategia sugerida los estados financieros de un taller promedio fue necesario analizar cada uno de los costos incurridos por el taller de acuerdo a la estrategia, teniendo en cuenta datos como la capacitación, la cantidad de técnicos óptima de acuerdo a la simulación, la cantidad de asesores, la cual con la estrategia es mayor y recomendaciones adicionales como la existencia de un patinador.

Además se tuvo en cuenta el valor de la herramienta y dispositivos de trabajo con lo que deben contar, computadores en el área de servicio con el fin de tener los manuales e información requerida de una forma rápida y más accesible, y vehículos en caso de llegar a necesitar, con el fin de que cuando se presenten retornos puedan disponer de estos vehículos y prestarlos al cliente en caso de ser necesario. Se incluyeron también los costos de nómina de las personas encargadas de la liquidación y lavado del vehículo. Con el fin de ver estos datos financieros más en detaller, ver ANEXO # 32.

A partir de esta información se realizaron las proyecciones necesarias a cinco años con el fin de obtener finalmente el estado de resultados del taller. En las proyecciones se llegó a calcular los costos de producción, que en este caso se refiere a los costos en los que el taller debe incurrir con el fin de realizar la operación y con este valor, se puede llegar al costo de ventas. Con el fin de detallar las proyecciones, ver ANEXO # 33.

De acuerdo a estos valores se realizó el Estado de Resultados y se encontraron los siguientes indicadores financieros, los cuales se muestran en la Tabla y como se puede ver, son bastante positivos para la operación del taller. Como se puede ver, los márgenes son bastante altos y representan una tendencia positiva para los talleres.

	<b>Año no. 1</b>	<b>Año no. 2</b>	<b>Año no. 3</b>	<b>Año no. 4</b>	<b>Año no. 5</b>
Margen operacional	47,90%	47,31%	47,33%	47,36%	47,38%
Margen neto	29,46%	29,10%	29,11%	29,12%	29,14%

**Tabla 10:** Indicadores financieros para un taller promedio

Ver ANEXO # 34 para detallar el Estado de Resultados de un taller promedio, el cual dio como resultado los indicadores que se trataban anteriormente.

## CONCLUSIONES

De acuerdo al proceso lógico desarrollado en el Trabajo de Grado, para llevar a cabo la estrategia para el mejoramiento de talleres por medio del entrenamiento técnico, se especifican las conclusiones que fueron halladas durante el transcurso de este proceso.

- La primera conclusión que se plantea es que se pretende, por medio de la estrategia, comenzar a ajustar la diferencia que existe entre los tiempos estándar manejados por la corporación (Temparios) y los tiempos con los que cuentan actualmente los talleres. Este desfase se debe principalmente a la falta de estándares, productividad y a que los talleres en Colombia, se comportan de una manera diferente a Estados Unidos, esto se debe principalmente a que el uso de los vehículos es mayor aquí que allá. Sin embargo, lo que se pretende es tratar de reducir al máximo la diferencia que existe a causa de este desfase, ya que se presenta en mayor proporción por tiempos de improductividad. Por esta razón, se propone que se implanten los estándares americanos a los talleres de Colombia con el fin de obtener procesos más productivos.
- Mantenimiento, Carrocería y Motor son las especializaciones principales dentro de los talleres, ya que son los procesos que pueden generar mayor valor agregado por la necesidad que se presenta y por la oportunidad que representan por su tendencia positiva.
- Para el desarrollo de la estrategia, el CET deberá estar en disposición de dictar los cursos de acuerdo a la especialización de cada uno de los técnicos y a su vez, contar con muy buenos cursos para diagnóstico, los cuales deben ser más de un curso básico, debe tener talleres aplicativos y solución de problemas.
- La calidad del servicio debe ser conocida por todos los miembros de la organización incluyendo técnicos y Asesores, por lo que se incluyó un curso de calidad en el que además se enseñen herramientas de detección de causas y calidad, en general.
- Es de gran importancia, la interacción del taller con la gerencia, ya que la gerencia debe estar involucrada en el proceso y gestionar el entrenamiento. Por esta razón, el Gerente de Servicio tendrá capacitación en herramientas de mejoramiento de procesos y gestión de calidad, incluyendo indicadores, para medición del desarrollo del taller, los cuales también son planteados dentro de la estrategia.
- La estrategia de mejoramiento por medio de entrenamiento técnico, se centra especialmente en la especialización de los trabajos, la distribución de los técnicos de acuerdo a la probabilidad de solicitud de un trabajo específico y el entrenamiento técnico a los Asesores de Servicio, con el fin de tener un mejor contacto con el cliente, de acuerdo a esto, el taller obtiene los siguientes beneficios y costos cuantificables y no cuantificables:

#### Beneficios:

Ahorros por disminución de retornos, en tiempo y dinero.

Mejor utilización de recursos y por lo tanto, disminución de tiempo improductivo, trasladando personal de Mecánica a Recepción para que sean Asesores de Servicio.

Disminución de tiempo improductivo de diagnóstico por aumento de entrenamiento y capacitación.

Disminución del flujo de información.

#### Costos:

Personal adicional para Asesores de Servicio, en caso de que sea necesario.

Aumento de tiempo productivo de diagnóstico.

Costos de viaje y hospedaje para Talleres fuera de Bogotá.

Costo del entrenamiento y capacitación.

- El análisis de viabilidad del proyecto, dio positivo, lo cual permite a la mayoría de los talleres obtener buenos resultados como se plantean en el Flujo de Caja el cual fue calculado con base en ahorros y en los indicadores financieros que se calcularon a partir del Estado de Resultados de un taller promedio, el cual se desarrolló teniendo como premisa la estrategia propuesta. Existen talleres que no pueden recuperar horas hombre, pero que igualmente obtendrán los beneficios que se presentaron anteriormente.

## RECOMENDACIONES

Se recomiendan los siguientes aspectos que conllevan al mejoramiento del taller, estos aspectos no hacen parte de la estrategia de mejoramiento como tal, pero hacen parte de una estrategia de operación que puede efectuarse en el taller con el fin de obtener mejores resultados.

- Persona adicional (Patinador) para que solicite y entregue repuestos en el grupo de sección media, adicionalmente puede comunicar al cliente fecha y hora de entrega y aspectos adicionales.
- Es posiblemente el taller cuente con un solo técnico en el grupo, es bueno que se tengan incentivos, ya que puede llegarse a depender de alguno, sin embargo, existen los Asesores y Jefe de Taller, los cuales podrían ser muy útiles en caso de que no se cuente con alguno de los técnicos especialistas. Aunque, el aumento de la productividad se supone gradualmente, entonces en un principio contarán con más de un técnico en un grupo y luego, se irá reduciendo esta cantidad, hasta llegar casi al óptimo planteado por la simulación.
- Dado que puede existir monotonía en las actividades del taller debido a la especialización, se recomienda que los técnicos después de un tiempo sean rotados a otro grupo con el fin de que se mantenga motivado y no tenga que realizar las mismas actividades, produciendo de esta manera posibles accidentes de trabajo o simple desinterés que pueda causar improductividad para lograr esto, es necesario que después de un tiempo se capacite a los técnicos en otra línea de especialización y de esta manera cuenten con dos especializaciones. Esta recomendación ayudaría en caso de que faltara alguno de los técnicos de cierta especialización, teniendo a un segundo técnico como soporte dado tal caso.
- Dado que existen daños de los vehículos debido al mal uso que puede existir por parte de los clientes o conductores de los vehículos, se recomienda que haya capacitación técnica a los clientes en el momento en que compra su vehículo Chevrolet®; de esta manera se evitarían los daños causados por mal uso a causa de la falta de conocimiento técnico del cliente sobre el producto que se ha comprado. Incluir al cliente dentro del plan de capacitación técnica sería entonces una estrategia preventiva de las fallas del vehículo y además, le daría proyección a futuro a la estrategia sugerida, ya que las reclamaciones en los talleres disminuirían y se estaría planteando la forma de tener un cliente más motivado y fidelizado con el producto Chevrolet®.
- Con el fin de dar dinamismo a la propuesta de capacitación, se plantea adicionalmente que la capacitación se realice en otras ciudades del país (no solo en Bogotá), como se ha visto que el CET ya está trasladando a sus técnicos a otras ciudades, se recomienda que se analice el costo-beneficio de esto y se sigan realizando los entrenamientos de los técnicos en otras ciudades del país, teniendo en cuenta además, que los costos para los talleres fuera de Bogotá disminuirían y estarían más dispuestos a entrenar a sus técnicos.

## BIBLIOGRAFÍA

CHIAVENATO, Idalberto. Gestión del talento humano : el nuevo papel de los recursos humanos en las organizaciones. Bogotá: McGraw-Hill, 2003.

HARRINGTON, H. James. Administración total del mejoramiento continuo: la nueva generación. Bogotá : McGraw-Hill, 1997.

HARRINGTON, H. James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Bogotá: McGraw-Hill, 1994

JURAN, J.M. GRYNA, Frank M. Análisis y Planeación de la Calidad. México, Ciudad de México: McGraw-Hill, 1995.

JURAN, Joseph M. Planificación y Análisis de la Calidad. España, Barcelona: Reverté, 1977.

LEON, Alberto. Organizaciones y Administración: un enfoque de sistemas. Bogotá: Norma, 1985

MINTZBERG, Henry. El proceso estratégico : conceptos, contextos y casos. México, Ciudad de México: Prentice Hall Hispanoamericana, 1993

OHMAE, Kenichi. La mente del estratega : el triunfo de los japoneses en el mundo de los negocios. Madrid, Buenos Aires : McGraw-Hill, 1999

QUINN, James. El proceso estratégico. México, Ciudad de México: Prentice Hall, 1993

Página Web: Aswath Damoradan. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Página Web: Autoría de Calidad. <http://www.ccss.sa.cr/auditoria/aud011.htm>

Página Web: Auditorías.

<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/audisiscal.htm>

Página Web: Bloomberg. <http://www.bloomberg.com/>

Página Web: General Motors. [http://www.gm.com/company/corp\\_info/profiles/](http://www.gm.com/company/corp_info/profiles/)

Página Web: General Motors Colmotores.

[http://www.Chevrolet.com.co/content\\_data/LAAM/CO/es/GBPCO/BRANDSITE/about\\_chevrolet.htm](http://www.Chevrolet.com.co/content_data/LAAM/CO/es/GBPCO/BRANDSITE/about_chevrolet.htm)

Página Web: Geopolis.

<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/meconti.htm>

Página Web: Revista Dinero. <http://www.dinero.com/dinero/ArticuloView.jsp?id=19127>

Página Web: Revista La Nota Económica. <http://lanota.com.co/noticias/>

Página Web: US Treasuries. <http://www.bloomberg.com/markets/rates/index.html>